बद्रीलाल



रसायन प्रकाश

जोकि प्रश्नोत्तरकी रीति से आगरा स्कूल बुक
सुसायिटी की आज्ञा से कलकत्ते के
बैप्टिस्ट मिशन के छापेखाने
में छापा गया था

रस विद्याभिलाषियों के अर्थ

तीसरी बार

लखनऊ

मुन्शी नवलकिशोर (सी. आई. ई.) के छापेखाने में छपा

दिसम्बर सन् १८९८ ई० ॥



बन्दना

दोहा ॥

बन्दौं प्रभुके पदकमल ; जगत मूल जगदीश ।
जिनकी कृपा कटाक्षते ; रङ्क होत अवनीश ॥
निपुण सकल विद्याविषे ; दान शील बहुजान ।
धीर बीर चातुर्य्य निधि ; दीनदयाल बखान ॥
शीलवन्त धर्म्मिष्ठ अति ; ज्ञानपूर श्रीमान ।
आज्ञा तिनकी पायकै ; कियो ग्रन्थ निर्म्मान ॥
पण्डित बद्रीलाल जो ; काशी शाला माहिं ।
अँगरेजी सों अर्थ किय ; सज्जनदेखि सराहिं ॥
लाट पाठशाला जहां ; नगर आगरे बास ।
प्रथम तहां भाषा पढ़ी ; श्रीदयाल गुरु पास ॥
जैसो आशय ग्रन्थको ; उल्था तैसो जान ।
जो अन्तर वा ग्रन्थमें ; करता बुद्धि बखान ॥
उल्थाकारक हैं जिते ; सबते बिनती मोरि ।
भलेप्रकार बिचारि कै ; शुद्ध करैं मो खोरि ॥
अँगरेजी के शब्द को ; देख न भूलौ कोय ।

पृथक् शब्द तिनके सबै ; मिलत न भाषामोय ॥
अप्रसिद्ध जे शब्द हैं ; तिनकोलिखे न जान ।
अर्थनको मिलिबो कठिन ; संभ्रम होत निदान ॥
कठिन शब्द के अर्थको ; लिख्यो विचार विचार ।
तिन सबको तुम देखिकै ; करौ फेर निरधार ॥
बड़ौ परिश्रम करि थके ; बुद्धिमान या प्रान्त ।
अबअँगरेजनमिलिकियो ; पञ्चतत्व सिद्धान्त ॥
भटकत फिरत रसायनी ; मधि सुवर्णकी चाह ।
जो याको पढ़िहै समुझि ; होय रसायन नाह ॥
जानत श्रम गुणवानको ; पण्डित जे मतिधीर ।
बन्ध्या के नहिं होत है ; तन प्रसूत की पीर ॥
इन्दुव्योमनिधिनिशापति; कर संवत निरधार ।
कार्तिक शुक्ला पञ्चमी ; भयो ग्रन्थ गुरुबार ॥
१९०१

रसायन प्रकाश ॥

प्रथम अध्याय ॥

प्रश्न । रसायन विद्या किसे कहते हैं ।

उत्तर । रसायन विद्या उसे कहते हैं जिससे सम्पूर्ण पदार्थोंका बनाव और उन्होंके मिलाव की रीति आदि जानी जाय । थोड़ा भी इस विद्याके उपार्जन करनेसे बुद्धि और ज्ञानकी वृद्धि होतीहै ।

प्रत्येक वस्तुका मेल स्वभाव और गुण जाननेसे चित्तमें आनन्द की प्राप्ति और परमेश्वर की ओर कृतज्ञता जानी जाती है और उसकी कृपा ज्ञान और माया इस संसारमें प्रकाश होती है ।

पूर्व समयमें रसायनी लोग सुवर्ण बनानेकी खोज में रहते थे । क्योंकि उस कालमें थोड़े होनेके कारण से मोल बहुत था जो कदापि सोना बनासक्ते तो सामान्य होनेसे और धातुकी समान उसे भी जानते परंतु उसकी खोजमें सुवर्ण सेभी अधिक वस्तु पाई ।

जैसे एक वृद्धपिताके उपदेश से लड़कों को लाभभया ।

दृष्टान्त ।—एक बुद्धिमान् मनुष्यने मरनेके समय अपने लड़कों को बुलाकर कहा कि अमुकक्षेत्र में कितना एक धन गड़ा है पर इस काल मुझे निश्चय नहीं रहा कि कौनसे स्थानमें धराहै । तुम सावधानी से समग्र क्षेत्र खोदोगे तो धन मिलेगा । उसके मरे पीछे लड़कों ने बहुत सावधानी से सम्पूर्ण खेत खोदा पर धन न

पाया परन्तु औरही प्रकारका लाभ दरशा। खोदनेसे क्षेत्रकी पृथ्वी सुधर गई और जो कुछ उन्हें उसमें बोने से पिता के आगे लाभ होता था उससे द्विगुण त्रिगुण लाभ होने लगा। तब लड़कों ने इसी क्षेत्रको धनसे अधिक जाना और जन्मभर पिताका उपकार माना।

इस भांतिसे सुवर्ण बनानेकी खोजमें रसायन विद्याके सारांश प्रकाश होने से अनेक प्रकारके शरीर के सुख और भोग प्राप्तहुये हैं। अब इसके बनाने में थोड़ा परिश्रम होता है और इसी विद्या की सहायता से भाफकी कल विशिष्ट नौका अर्थात् धुयेंकी नाव आदि मनुष्यों को अत्यन्त उपकारक भई हैं।

प्र०। यह बड़े अचम्भेकी बातहै मैं कुछ नहीं समझा आप अच्छेप्रकार से कहिये।

उ०। इसका वर्णन आगे करेंगे क्योंकि क्रमसे विद्या सिखाना भलाहै। जैसे घर बनानेके समय नींमसे बनाते हैं कुछ छत्तसे नहीं।

प्र०। कितने तत्त्वों से पदार्थ निर्माण किये गये हैं।

उ०। चार तत्त्वों से सम्पूर्ण वस्तु निर्म्माण कीगई हैं अर्थात् पृथ्वी, अग्नि, जल और वायु ये चारों अपने २ स्वरूप में अमिश्रित हैं। यह बात ठीक नहीं है क्योंकि प्रत्येक तत्त्वका पृथक् करण होसक्ता है।

प्र०। सो पृथक् करण क्या है।

उ०। प्रत्येक वस्तु मेंसे उसके घटक अवयवों को अलग अलग करना। जैसे एक रोटी में से आटा नोन पानीको अलग अलग करना इसीको पृथक् करण कहतेहैं। इस भांति जल अग्नि पृथ्वी और वायुकाभी पृथक् करण होसक्ता है।

प्र०। जो तुम उन चारोंको मिश्रित पदार्थ कहतेहो तो अमिश्रित कौनसे पदार्थ हैं।

उ०। पचास वा साठ अमिश्रित पदार्थ हैं पर उन चारों में से कोई नहीं है। जैसे वायु दो अमिश्रित तत्वोंसे मिलीहुई है। उन्हें अंगरेजी में ❀ आक्सजिन और † नाइट्रोजिन कहते हैं जिन्हों का गुण पीछे लिखेंगे।

इनसे अतिरिक्त और भी अमिश्रित पदार्थ हैं यथा उष्णता, तेज, प्रकाश शक्ति वा चमक और शुद्धधात्वादिक।

प्र०। उष्णता और तेज तो प्रसिद्ध हैं पर प्रकाश शक्ति क्याहै।

उ०। वह एक प्रकार की अग्नि है जो सम्पूर्ण पदार्थों में गुप्तरूप से वर्त्तमान है और कभी बिजली की भांति प्रकट होती है।

‡ हाइड्रोजिन भी एक तत्त्व है जो आक्सजिन के साथ मिलने से जल हो जाता है।

प्र०। तौ क्या पवन कोई तत्त्वमें नहीं है, आक्सजिन और नाइट्रोजिन के संयोग से उत्पन्न हुई है और कौन हेतु से ये दोनों ऐसे निरन्तर रूपसे मिलेहुये हैं।

उ०। प्रत्येक वस्तु में संयोगशक्ति वर्त्तमान है किसी में बहुत किसी में थोड़ी इससे जब किसी मिश्रित वस्तु में से उसकी सम्पूर्ण सामग्री जुदी किया चाहते हो तौ ऐसी एक तीसरी वस्तु उस-

---

❀ अक्स जिन तैजस और प्राणदायक तत्व है उसका गुण यहहै सबको जला देता है। † नाइट्रोजिन प्राणनाशक तत्व है इन दोनों से वायु मिश्रित है यह सब पीछे चतुर्थाध्याय में लिखेंगे।

‡ हाइड्रोजन जलोत्पादक बाष्पविशेष है।

में मिलाओ जो पहिली मिलीहुई दोनों वस्तु में से एक के साथ मिलने की अधिक आकांक्षा रखती होय अर्थात् उन दोनों में से एक को अधिक आकर्षण करती होय।

दृष्टान्त।–जैसे तुम खारीपानीको औटाओ तो उष्णता और जलका अधिक संयोग होनेके कारण जल उष्णता के साथ भाफ बनकर उड़जायगा और निदान सूखा लवण रह जायगा, और एक वस्तुहै जिसे अँगरेजी में* नाइट्रिकऐसिड वा शोरेका अरक कहते हैं उसमें तांबा पिघल जाता है और दोनों के मिलने से नीला पानी सा होजाता है फिर उसके सूखने से नीलमणि समान पदार्थ बनता है।

प्र०। ऐसिड और ताम्रके संयोग से किसप्रकार ऐसी नवीन वस्तु उत्पन्न होती है।

उ०। दो मिश्रित पदार्थों के परस्पर मिलने की आकांक्षा से।

प्र०। वे दोनों फिर अपने पूर्वरूपको ग्रहण करते हैं वा नहीं।

उ०। हां करते हैं।

प्र०। जब दोनों का एक वर्ण होगया और अपने अपने स्व-रूप को त्याग करदिया तो फिर पूर्व्व रूपका ग्रहण करना कैसे सम्भव है।

उ०। ऐकसिड ताम्रको आकर्षण करताहै पर ताम्र सेभी लोहे को अधिक आकर्षण करता है। जो लोहेका एक टुकड़ा उसी नीले ऐकसिडमें गेरो तो वह ताम्रको छोड़ लोहे से मिलैगा और ताम्र निज पूर्व रूपको ग्रहणकर लोहेके ऊपर आच्छादित हो रहे-गा इस शक्ति को रसायनिक आकर्षण कहते हैं।

---

* अर्थात् शोरेका अरक व द्रा। अथवा तेजाब।

प्र०। इस संयोगशक्ति का क्या हेतु है।

उ०। ईश्वर जाने, पर क्रियाफल प्रसिद्ध और हेतु गुप्त है ?

द्वितीय अध्याय॥

प्र०। तेज क्या है।

उ०। उसकी प्रकृति तौ अभी भलेप्रकार से नहीं जानी गई है परन्तु सूर्य्य, दीपक वा और कोई भांतिकी अग्नि से सदा सीधी रेखामें प्रकट होता है।

प्र०। आपने कहाथा कि उष्णता और तेज भिन्न हैं क्या एक नहीं हैं।

उ०। हां दोनों पृथक् २ हैं पर ऐसे मिलगये हैं कि उन्होंका भिन्न २ करना बहुत कठिन है। जब किरण किसी तिपहलू कांच से पार निकल जाती है तब सातरंगकी लकीरों में दृष्टि आतीहै॥ अर्थात् काशनी, नीला, आसमानी, हरा, पीला, नारंजी और लाल ये सात वर्ण हैं और इन्होंकी प्रकृति भी परस्पर भिन्न २ है। जैसे लाल रेखा औरों से अधिक उष्ण है और नील रेखाका स्वभावहै जो आक्सजिन किसी वस्तुमें मिला होय तो उसकी किरण पड़नेसे अलग होजाय इस भांति प्रत्येक रेखाकी भिन्न २ प्रकृतिहै।

प्र०। कोई ऐसी वस्तुभी रसाइनियों ने प्रकटकी है जिससे जुगनूकी भांति रात्रिमें प्रकाश होय और उष्णता न व्यापै।

उ०। हां गंधक और सीप के मिलानेसेऐसा प्रकाश होता है।

प्र०। प्रकाश से वस्तुओं का देखने मात्रही गुण है वा और कुछभी लाभ है।

उ०। हां और भी गुणहैं प्रकाश बिना संपूर्ण प्राणी औ वृक्षादिक रोगी और वर्णहीन होजाते हैं।

प्र०। उष्णताका क्या स्वभाव है।

उ०। जिस वस्तुमें उष्णता व्याप्त होती है उसे विस्तारित करती है और ऐसी तीक्ष्ण है कि अत्यंत कठोर बस्तु में प्रवेशकर उसके सूक्ष्म परिमाणों को परस्पर पृथक् कर फैला देती है।

प्र०। आकर्षण शक्ति जो प्रत्येक भाग का संयोग करती है क्या उसके बिपरीत उष्णता बियोग करती है।

उ०। हां आकर्षण और उष्णता परस्पर प्रतिकूल हैं। और इन दोनों के अनुसार से प्रत्येक बस्तुकी अवस्था है जैसे कोई बस्तु कठोर कोई कोमल कोई जलवत् और कोई बायु समान होतीहै। पर उष्णता की अधिकतासे कठोर बस्तु कोमल और उसकी न्यूनतासे कोमल बस्तु कठोर होजाती है।

प्र०। धातु उष्णतासे किसभांति पिघलती है।

उ०। उष्णता प्रत्येक बस्तुके सूक्ष्म छिद्रद्वारा प्रवेश कर परिमाणोंको पृथक् करती है तब वह जलवत् होजाती है और अधिकतर उष्णता होने से भाफ़ बनकर बायुमें उड़जाती है।

प्र०। यह बात क्योंकर जानी कि उष्णता धातुको फुलाती है।

उ०। एक लोहेकी सलाका किसी में ठोको फिर उसे निकाल कर उष्णकरो पीछे जो तुम फिर उसी छिद्रमें धरोगे तो वह उसमें न समायगी। परन्तु यह बातहै कि कोई बस्तु बहुत उष्ण करनेसे फूलती है और कोई थोड़ी उष्णतासे। जैसे पारा केवल हाथही की उष्णता से फूलताहै जल उससे अधिक और लोहा इन दोनों से अधिक उष्णता चाहताहै बायु उष्णतासे अप्रमाण फैलतीहै उष्ण-

ता में एक विशेष गुण यहहै कि उष्णहोने से वस्तुहलकीहोजाती है और हलकी वस्तु उड़जाती है। जो कदापि ऐसा न होता तो कोई प्राणी न जीता। क्योंकि पृथ्वीकी वायु उष्णतासे तप्त होकर लघुता के कारण ऊपरको चढ़ती है और ऊपरकी शीतलवायु गुरुताके कारण अपनास्थान उष्ण वायुके निमित्त त्यागनीचे उतरती है इसी गमन आगमनके हेतुसे पृथ्वीपर समानवायु रहतीहै और उसीवायुसे समस्त प्राणी जीवते हैं नहीं अधिक उष्णवायुके कारण सबका नाशहोता। उष्णतामें एक गुण यहहै कि सबशीतल वस्तुओं को अपने समान उष्ण कर देती है और ऐसी कोई वस्तु नहीं है जिसमें उष्णता न होय।

प्र०। जबहम अपनाहाथ मरमर पाषाणपर धरते हैं तो शीतल क्यों लगताहै।

उ०। तुम्हें पाषाणका जो शीतस्पर्श होताहै सो कुछ इसकारणसे नहीं कि वह तुम्हारे हाथसे शीतलहोय किन्तु तुम्हारे हस्त की उष्णता उसमें प्रवेश करती हैं इससे ठंढाजाना जाताहै।

परीक्षा करो जिसवस्तुसे तुम्हारा हाथ उष्ण होय उसीवस्तुपर विलंबतोड़ी हाथधरो तो जबतक वह हाथके समान उष्ण न होगी तबतक तुम्हारे हाथकी उष्णता उसमें प्रवेश करेगी और शीतल स्पर्शभी जाना जायगा परहस्तसमान उष्णहोने से शीतलता नहीं जानी जायगी।

प्र०। क्यासब पदार्थोंसे बरोबर उष्णता निकलती है।

उ०। सबसे अधिक काली वस्तुसे, उससेन्यून काचसे उससे थोड़ीश्वेत वस्तुसे और सबसे थोड़ी ओपीहुई वस्तुसे उष्णता प्रकट होती है।

प्र०। इसबात का प्रमाण देसक्तेहो।

उ०। हां, एक चौकोना टीनका पात्र बनाओ उसको एकओर कालारँगो दूसरीओर सुफ़ेद काग़ज़ चिपकादो तीसरी ओर शीशा और चौथीओर केवलटीन रहनेदो फिर उसको उष्ण जलसे भरकर ऊपरसे ढकदो और उष्णतामापकयंत्र उसके निकटधरो,जब टीन की ओर उसके सम्मुख करोगे तब उसमेंका पाराथोड़ा नीचे उतर जायगा क्योंकि वह लोहा उनोका हुआहै। शीशेकी ओर सम्मुख करने से पारा ऊपरको चढ़ेगा काग़ज़ सामने करनेसे अधिक ऊं-चाहोगा और काली दिशासे सबसे अधिक ऊंचा होजायगा।

प्र०। यह बात तो ठीक भई उष्णतामापक यंत्र किसेकहते हैं।

उ०। वह एक काचकी नली है और उसमें नीचेकी ओर एक छोटीसी कोठी में पाराभरा रहताहै पर उसनली में से संपूर्ण वायु निकाललेते हैं और उसके मुखको सावधानी से बंदकरदेते हैं जि-समें वायु भीतर न जासकै फिर किसी काष्ठ वा दांतकी पटड़ीपर जड़देते हैं और उष्णता न्यूनाधिक जाननेके निमित्त रेखासहित अंश संख्या निर्माण करते हैं यह बात प्रसिद्धहै कि पारा थोड़ीसी उष्णता से ऊंचेको चढ़ताहै और उसके घटने से नीचेको उतरता है। जिस समय थरमामिटर को हिमकचूर्ण में धरोगे तो पारा ३२ अंशपर ठहरेगा और जब उष्ण जलमें धरेंगे तब २१२ दोसौबारह अंशपर्यंत ऊंचाहोगा इसरीतिसे ३२ अंशसे २१२ अंशतक प्रत्येक वस्तुकी उष्णताका ज्ञानहोगा।

प्र०। किसी प्रकारसे पारा २१२ अंशसे ऊपर और ३२ अंशके नीचे होसक्ताहै।

उ०। हिमकी बरोबर लवण मिलानेसे उसकी उष्णता घटजा-

ती है और उसमें थरमामिटर धरने से प्रथम अंशसे भी नीचेपारा होजाताहै। इसके बिपरीत जो उसे तंप्त लोहपर धरें तो २१७३७ अंशपर्यंत पारा ऊंचा चढ़ताहै और कितनी औषधें ऐसी हैं जिसके संयोग करने से पारा बहुतही नीचा उतरता है।

प्र०। यह तो मैं समझा पर जिसकाल उष्णजल किसी धातुके पात्रमें भरते हैं तो मृत्तिकाके काले पात्रसे अधिक उष्ण होजाताहै, आपने कहाथा कि काली बस्तुसे अधिक उष्णता प्रगटहोतीहै वह बात असमंजस दृष्टि आती है।

उ०। केवल हाथही से उष्णताकी न्यूनाधिकता नहीं जानी जातीहै परन्तु यह निश्चय वार्ताहै कि जब धातुपात्र में उष्णजल भरते हैं तो बिलंबतोड़ी उष्ण रहताहै और मृत्तिकाके कालेपात्र में भरने से शीघ्र शीतल होताहै इससे हमने पहले बात कही है सोई ठीकहै कि काली वस्तुसे अधिक उष्णता प्रकाश होती है॥

प्र०। अब कहो शीतकालमें श्वेत बस्त्रपहरें वा श्याम।

उ०। मेरी समझ से तो श्वेत बस्त्र पहरना उचित है। क्योंकि काले कपड़ों से शरीरकी उष्णता अधिक निकलती है ग्रीष्मऋतु मेंभी कृष्ण वस्त्र पहिरना उचित नहीं इस निमित्त कि काले कपड़े में सूर्यका तेज अधिक प्रवेश करता है।

प्र०। मनुष्य शीतकालमें बहुधा रंगीन बस्त्र यह जानकर पहरते हैं कि उसमें उष्णता बिशेष है।

यह उन लोगों की भूल है और बिना जाने ऐसा करते हैं। क्योंकि जब कोई उष्णदेशका प्राणी हिमालय में जाकर रहे तो थोड़ेही कालमें उसके बाल श्वेत होजायँगे इसी हेतुसे उष्णदेश के मनुष्य काले और हिमदेशके गोरे होते हैं।

प्र०। मैंने देखा है कि काच वा उजाली वस्तु के निकट खड़े होने से सूर्यका तेज अधिक लगता है इसका क्या कारण है।

उ०। इस बातका तो पहिलेही प्रमाण देचुके हैं कि काली वस्तुके समान उजालीहुई वस्तु उष्णता ग्रहण नहीं करती अर्थात् नतो शीघ्र प्रवेश होती है न शीघ्रही निकलती है। इस कारणसे जिस काल सूर्यकी किरण उसपर पड़ी और शीघ्र प्रवेश न करसकी तब वहांसे फिर उन सातों रेखाओंका तेज तुम्हारे मुखपर पड़ताहै और भली भांतिसे प्रवेश करताहै। इसी से उसकी आधिक्यता जानी जाती है।

यह लोगोंकी भूलहै जो कहते हैं कि घुड़चढ़ोंके लोहेके टोप उष्ण होजाते हैं क्योंकि वे उजाले जाते हैं और अच्छे उजाले जाने से सूर्यका तेज उसमें शीघ्र प्रवेश नहीं करसक्ता है। हां एक बातहै कि जो वे बहुत देरतक धूपमें रहें तो जितने कालमें उष्ण होंगे उतनेही समयमें शीतल होंगे।

प्र०। तुमने कहाथा कि मरमर पत्थर इस लिये हाथ को ठंढा लगताहै कि वह हाथकी उष्णता खींचताहै पर काष्ठ और ऊनतो सब कालमें उष्ण रहती है इसका क्या कारण है।

उ०। काष्ठ और ऊनसे पाषाण अधिक उष्णता ग्रहण करता है और उन दोनों में उष्णता नतो शीघ्र प्रवेश करती है न शीघ्रही निकलती है।

प्र०। मैंने ऐसा देखाहै कि जब पाषाण और ऊन तुम्हारे हाथ से अधिक उष्णहै तब उनसे पत्थरका बहुत उष्ण स्पर्श होताहै।

उ०। इसका कारण यह है कि जिस वस्तुमें उष्णता शीघ्र प्रवेश करती है उसमें से शीघ्रही निकलती भी है। इस हेतु मरमर

पाषाण जो शीघ्र उष्णता ग्रहण करता है सो हस्त को शीघ्रही उष्णभी करताहै और ऊन बिलम्ब से उष्णता ग्रहण करतीं है सो बिलम्बही से हस्त कोभी उष्ण करती है इसी से ऊन वस्त्रसे शरीर उष्ण रहताहै देखो ईश्वर कैसा दयालु है कि शीतल देशोंमें जो पशु रहते हैं उनके शरीर पर लोम बहुत दिये हैं।

प्र० ! भला काष्ठादिक में जो उष्णता शीघ्र प्रवेश नहीं करती इससे कुछ लाभ होता है।

उ० । जो कदापि लोह वा पाषाणसमान काष्ठमें भी उष्णता शीघ्रप्रवेश करती तौ समस्त वृक्षादिक भस्म होजाते वृक्षों के ऊपर जो त्वचा होतीहै सो बिशेष करके उष्णताका प्रवेश नहीं होने देती देखो ईश्वर कैसा कृपालु और शक्तिमान्है जो निजशक्तिसे इस अनित्य संसारको ऐसे २ उपद्रवोंसे बचाताहै, ईश्वरने मनुष्योंको बुद्धि इसी निमित्त दीनीहै कि जिससे उसके समस्त पदार्थों का ज्ञानहोय और प्रत्येक बस्तु की प्रकृति जानकर अपने लाभके हेतु स्वार्थमें लावें इनदिनों में जहाजीलोग अमेरिका देशसे कलकत्ते तक बरफ वा हिम लाते हैं जो देश कलकत्ते से ७००० कोश दूर है और जिस हिमका इतने काल पर्य्यन्त ज्यों का त्यों रखना बहुत कठिनहै। क्योंकि जबतोड़ी आकाशगत बायु जो पृथ्वीके सर्बदा चारों ओर बनी रहती है वह थरमामिटरके ३२ अंशकी उष्णताके समान उष्ण रहै तब तक हिम ठिठिरा रहताहै और इससे अधिक होने से पिगल जाताहै पर मार्ग में सौ १०० अंशपर्यन्त उष्णता अधिक होती है परन्तु वे लोग अपनी चतुराई से १०० अंश की उष्णताको उसमें प्रवेश करने देते हैं और ३२ बत्तीसहीं अंश की उष्णता उसमें रखते हैं।

प्र०। यह बड़ी चतुराई है पर इसका क्याकारणहै और किस रीति से उसे ज्यों का त्यों रखते हैं।

उ०। वे लोग भली भांति बहुत सावधानीसे वृक्षोंकी छाल में ढककर उसे लाते हैं ऊन और चावलके छिलकों में भी आसक्ताहै पर जैसा छालमें आताहै वैसा नहीं।

मैंने भी सुना है कि यहांके मनुष्यों को ग्रीष्मऋतुमें हिल मिलने से बड़ा आनन्दहोताहै, बरफमें एक अनूठी प्रकृतिहै कि जो फल मत्स्य मांसादिक उसमें धरदो तौ बहुतकाल पर्य्यंत ज्योंके त्यों बने रहते हैं, न गलतेहैं न सड़ते हैं, हमलोगों की यह आशा है कि अबकी बेर आमेरिकासे हिम भेजें तौ वहांके जन्तु मछली पक्षी आदिक भी निश्चय भेजेंगे।

रूषिया और उत्तर के देशों में यह चाल है जो ग्रीष्मऋतु में अपने २ पश्वादिकों की चराई कर मोटा करते हैं और शीतकालके प्रारम्भ में उन्हें मारकर हिममें गाड़देते हैं और शीतकालके मध्यमें निकालकर खातेहैं मांस हिममें धर देनेसे बहुत दिनोंतक स्वाद्यहीसा बनारहता है।

दृष्टान्त।—एक कप्तान उत्तरके समुद्र में जहाज लिये जाता था उसने एक बड़ा पशु हिम से ढका हुआ देखा थोड़ी देर में हिम पिगलने से वह तुर्त के मरेहुये पशु समान दृष्टि आया और वहां के लोभी प्राणियों ने उसे शीघ्रहीखालिया।

प्र०। वह कौन पशु था।

उ०। उसे अंगरेजी में माथ कहते हैं और ऐसा बड़ा पशु उससे अतिरिक्त पृथ्वी पर और कहीं नहीं देखा इससे जाना जाताहै कि वह बहुत वर्षोंसे उसके नीचे दबाथा और बिगड़ा नहीं था।

सत्य है, प्रत्येक वस्तुकी शक्ति और गुण जाननेसे बहुत लाभ होता है।

स्मरणकरना उचितहै कि जिसमें उष्णता ग्रहणकरने की अधिक शक्ति है उसे अंगरेजी में कान्डक्टर कहते हैं और जिसमें न्यून शक्ति है उसे नन्कान्डक्टर कहते हैं।

प्र०। पक्षियोंके पर कान्डक्टर हैं वा नन्कान्डक्टर हैं।

उ०। उनके पर नन्कान्डक्टर कहाते हैं और बिशेष करके जलचर जन्तुओं के पक्षभी वही कहाते हैं। हां जल शीतल होताहै इस लिये उनके पक्षोंका नन्कान्डक्टर होना अवश्य है।

यद्यपि जल वायु से शीतल नहीं है तथापि उसकी उष्णता ग्रहण करनेके निमित्त उत्तम कान्डक्टर है जो कदापि जलजन्तु के पक्ष नन्कान्डक्टर न होते तो उनके शरीरसंबंधी उष्णता जल से नष्ट होजाती और उन्होंका भी नाश होता।

प्र०। बड़े आश्चर्य की बात है काष्ठ ऊन आदिक पदार्थ ऐसे पोले होकरभी उत्तमकान्डक्टर नहींहैं, और श्वेत पाषाणादि कठोर होकरभी उत्तम कान्डक्टर कहातेहैं।

उ०। इसका कारण यह है कि काष्ठादिकमें जो सूक्ष्म छिद्र हैं सो वायुसे परिपूर्ण हैं जिसे हमलोग नन्कान्डक्टर कहते हैं।

जो कदापि वायु उत्तम कान्डक्टर होती तो हम लोगोंके शरीरसंबंधी उष्णता को आकर्षण करलेती।

वायुके नन्कान्डक्टर होने के हेतुसे सबदेशों में मनुष्य जीवते हैं, जो ऐसा न होता तो उष्ण देशों में तो मनुष्य उष्णता से मरजाते और शीतल देशों में शरीरकी उष्णता वायु आकर्षण

करलेती, अब चाहें उष्ण देशमें जायँ वा शीतल देश में पर शारीरसम्बन्धी उष्णता नहीं बदलती है। २।

तृतीय अध्याय॥

प्र०। बायुकी प्रकृतिका बर्णन तो आपने किया पर अब कृपा करके मुझे यह बताइये कि उष्णता पानी में किस रीति से व्याप्त होती है।

उ०। जो एक पानी से भराहुआ पात्र अग्नि पर धरें तो अग्निका तेज ग्रहण करते करते थरमामिटरके। २१२। अंशपर्यन्त उसमें उष्णता अधिक होगी—(अर्थात् उस उष्ण जलमें थरमामिटरयंत्र धरने से उसका पारा। २१२। अंश तक पहुंचैगा) और इससे अधिक उष्ण न होगा पर खौलने लगैगा।

प्र०। दोसौ बारह अंशपर्यन्त उष्ण होने के पीछे जो उसे अधिक उष्ण करें तो वह उष्णता कहां जायगी।

उ०। वह अधिक उष्णता पानीकी भाफ़में उड़ जाती है।

प्र०। पानी किस रीतिसे खौलता है।

उ०। पहिले पात्रके पेंदेपर जो अग्निके निकटहै सो जलउष्ण होताहै फिर उष्णता के हेतुसे लघुहोय ऊपर को चढ़ता है और उस के ऊपरका शीतलजल गरुताके कारण नीचे उतरताहै इसी भांति से नीचे ऊपर होकर सम्पूर्ण जल उष्ण होताहै और अधिक उष्णता पाने से खौलने लगताहै।

प्र०। जलपर बुलबुले उठते हैं सो क्या हैं।

उ०। जलमें जो बुलबुले प्रथम उठते हैं सो बायुसे परिपूर्ण हैं क्योंकि जलमें की बायु उष्णता पाकर निकलती है और पीछे जो उठते हैं सो भाफ़से भरे हैं।

प्र०। भाफ़ किसे कहते हैं।

उ०। भाफ़ एक अदृश्य पदार्थ है और जो दृश्यमान है सो शीतल बायुके संसर्ग से कुछेक उष्णताका त्यागकर जल अथवा श्वेत धूम्रके स्वरूप से दृष्टि आती है पर वह उसका शुद्ध स्वरूप नहीं है पर विकारजनित है।

प्र०। क्या पानी सदा नीचेकी ओरसेही उष्ण होताहै जो हम ऊपर अग्निधरें तो क्या ऊपरसे उष्ण न होगा।

उ०। हाँ जलके ऊपरका भाग जो अग्निके निकटहै वही प्रथम उष्ण होगा परवह नीचेकी ओर शीतल जलमें प्रवेश न करैगा, यहबात बहुधा देखी है कि जब पानीको ऊपरसे उष्ण करते हैं तब पात्रके पेंदेपरका जल ठंढारहताहै।

यह बड़े अचंभेकी बातहै, हम थोड़ाजल लेकर एक कांचके पात्रमें औटावें जिससे सबबात जानें।

अच्छा एककांचका पात्रलो उसे जलसेभर थोड़े कहरुवेके टुकड़ेडाल खौलते पानी में धरदो तो तुम प्रत्यक्ष देखोगे कि उष्ण जल पात्रके किनारे से चारोंओरको ऊंचेको उठैगा और मध्यभागका शीतल जल पेंदेकी ओर नीचेको धसैगा। जब वह उष्ण होजाय तब उस पात्रको उष्ण जलसे निकाललो उससमय कहरुवेके टुकड़े चारोंओरसे नीचेजाय पात्रके मध्यभागमें होय ऊपर को आते दिखाई देंगे।

प्र०। इस क्रमका क्या कारणहै।

उ०। इसका कारण यहहै कि पात्र उष्ण जलमें चारोंओर से तप्त होगयाथा जब उसे बाहिर निकाल लिया तब शीतल बायुसे प्रथम ऊपर का जल शीतलहोय भारी होनेके हेतु नीचे को गया

और नीचेसे उष्णहोय लघुताके कारण फिर ऊपरको आया इसी हेतुसे कहरुवे के टुकड़े भी ऊपरनीचे जाते आते दिखाई देते हैं।

प्र०। भला आप कहतेहो कि उष्ण पवन और भाफ़ सदाऊर्ध्व गमन करती है तो जब हम ऊँचेपहाड़के ऊपर चढ़ते हैं तब वहां ठंढीपवन क्यों लगती है। बहुधा हमने ग्रीष्म ऋतुमें भी पहाड़के शिखरपर बरफ़ देखाहै जहां सूर्य्यकी निकटताके कारण उष्ण पवन होनी उचित है।

उ०। सूर्य्य पृथ्वीसे पांचकरोड़ कोश दूरहै पर पृथ्वी और बायु से बहुत थोड़ा अंतर है इस निमित्त ये दोनों बहुधा सूर्यसे समानही अन्तरसे स्थितहैं।

परंतु बायु पृथ्वी से जितनी ऊंची जाती है उतनीही फैलजाती है इसीलिये उष्णता त्यागकर शीतल होती है।

प्र०। क्यामेह बरसनेका भी यही कारण है कि जो भाफ़ उष्णतासे ऊपरचढ़ शीतल बायुके स्पर्श होने से जलबिन्दु होय नीचे बरसती है।

उ०। हां यही कारण है पर जानना चाहिये कि भाफ़ दो प्रकारकी होती है एक तो उष्ण जलसे निकलती है दूसरी उष्णता पाकर पृथ्वी और समुद्रसे स्वाभाविक निकलती है, इस भाफ़के निकलनेसे पृथ्वी शुष्क और गिरनेसे आर्द्र होतीहै अर्थात् पृथ्वी और समुद्र से भाफ़ उत्पन्न होय लघुताके हेतु ऊर्ध्वगमन करती है फिर शीतल वायुके स्पर्श होने से जलके सूक्ष्म भागोंका परस्पर संयोग होय बिन्दुरूप से गुरुताके कारण पृथ्वीपर गिरती है उसी को मेह कहते हैं इसी रीति से ओसभी उत्पन्न होती है, यह बात इस रीतिसे प्रमाण करते हैं, तुम पानी औटानेके समय एक थाली

उसके मुखपर धरदो तो पानी से भाफ़ उठकर थालीके पेंदेमें लगेगी फिर उसे उतारकर देखो तो थालीके ऊपर बूंदेंसी दिखाई देंगी।

प्र०। हां मैंने भी ऐसा देखा है पर यह किस कारण से ऐसा होता है।

उ०। थाली शीतल होती है और उसमें लगने से भाफ़ भी अपनी उष्णता खोती है इसी से फिर अपने पूर्व्वरूप जल को ग्रहण करती है।

प्र०। आपने आगे यह बात कही थी कि संपूर्ण जलरूप वस्तुके औटाने से भाफ़ बनती है पर मैंने ऐसा सुनाहै कि लघु मदिरा से तीक्ष्ण मदिरा बनाई जाती है पर ऐसा चाहिये जो वस्तु लघु पदार्थ से उत्पन्न होय सो लघुतर होय यह लघु से तीक्ष्ण कैसे बनती है।

उ०। जितनी वस्तु जलवत् हैं सो सबकुछ एकसीही उष्णता से भाफ़ में नहीं उड़ती हैं। अर्थात् कोई थोड़ी और कोई बहुत से उड़ती है।

जैसे मदिरा और जल मिलायकर आगपर धरो तो मदिरा थोड़ीही उष्णता पाने से जलसे प्रथम उड़जायगी और जल अधिक उष्णता से उड़ेगा।

मदिरा और जलके पृथक् करनेका एक प्रकार यह है, कि मदिरा और जल को मिलाकर एक पात्रमें भरो और उसके निकट एक रीता पात्रधरो फिर किसी ऊन वस्त्रकी धज्जी लेकर उसका एक एक छोड़ दोनों में लगादे तो मदिरा उस धज्जीपर होय उसरीतें बासनमें भरजायगी और पहिले बासनमें केवल जल रहजायगा। जो हम किसी पात्रमें से वायु निकालकर जलवत् वस्तु उसमें भरें

तो यह थोड़ीसी अग्निसे उष्ण होगी, जैसे पानी बहुत उष्ण करने से थरमामिटरके। २१२। अंशकी उष्णता समान उष्ण होता है पर उसको जो बायुरहित पात्रमें उष्ण करै तो। १८०। अंश पर्य्यन्तकी उष्णता समान उष्ण होगा, इसकी परीक्षा इस प्रकारसे होसक्ती है, एक बोतल पानी से आधी भरकर आगपर धरो जब उसका पानी अच्छी भांति खौलनेलगे और उसकी उष्णतासे ऊपरकी आधीशीशीकी वायु निकलजाय तब झट उसका मुख मूंद दो जिसमें ऊपरकी बायु प्रवेश न करे फिर उसे शीतल जलमें धर दो तो उस आधीशीशीकी भाफ फिर पानी होजायगी और क्षणमात्र पानीभी स्थिर रहैगा पर फिर खौलने लगैगा, क्योंकि उस में बायु तो है नहीं जिससे वह दबै।

प्र०। क्या बायुके निकलनेका और प्रकार नहीं है।

उ०। हां, बायुका एक यंत्रभी है जिसे अंगरेजी में एयरपंप कहते हैं उसकी सहायता से प्रत्येक बस्तु के मुखद्वारा बायु निकाल सक्ते हैं।

प्र०। जो हम पूर्वोक्तरीतिसे बायु निकाल कर किसी पात्रमें जल आदि पतली बस्तुको औटावें तो मेरी समझ में यह बात आती है कि वह बस्तु थोड़ीसी उष्णता से उष्ण होगी और ईंधन का भी बचाव होगा।

उ०। हां बहुत अग्नि नहींजलनेसे ईंधन थोड़ा लगता है और झुलसनेका भी भय भागताहै, जैसे यूरपीय मनुष्य मिश्री चीनी आदि बनानेके समय जिसपात्र में से बायु निकाली गई है उसी में चासनी करते हैं।

प्र०। आपने जो ओसकी उत्पत्ति पीछे कही उसमें यह सं-

देह है कि कभी तो रात्रि समय ओस पड़ती है और कभी नहीं इसका कारण क्या है।

उ०। जब सूर्यअस्त होजाताहै तब उसकी उष्णता क्रमसे घटती है (यह बात हमतुम्हें बताचुके हैं कि जो शीघ्र उष्णता ग्रहण करती है सो शीघ्रही शीतल होती है) पृथ्वी और तृणादिक में उष्णताग्राहकशक्ति अधिक है और वायुमें न्यून है, इस कारण प्रथम पृथ्वी शीतल होती है और उसमेंकी भाफ़ तृणादिकों पर आच्छादित होय रहतीहै फिर शीतल वायुके स्पर्श से जलबिन्दु होय थालीकी भांति तृणादिकों पर दृष्टि आती हैं।

प्र०। यहतो सत्यहै पर मेरे प्रश्नका उत्तर कुछ भी न हुआ मेरा प्रश्नतो यह है कि किसी रात्रि में ओस पड़ती है और किसी में नहीं इसका कारण क्या है।

उ०। जिस रात्रिमें बादल होंगे उसमें न पड़ेगी क्योंकि बादल भी पृथ्वीकी भांति उष्णता ग्रहण करते हैं इसी से पृथ्वी और बादल परस्पर उष्णता देते लेतेहैं और उसी समय पवन कुछभी उष्णता ग्रहण नहीं करती इसी से ओसभी नहीं पड़ती।

प्र०। यह तो मैंने अच्छेप्रकार से जाना पर इन बातोंके जानने से क्या लाभ है।

उ०। हिन्दुस्तान में इन्हीं बातोंकी सहायता से बरफ़ जमाते हैं और पहले ऊखकी पताई अथवा पयाल उसके नीचे बिछाते हैं

प्र०। पयाल किसलिये बिछाते हैं।

उ०। सूखी हुई पताई लकड़ीकी भांति उष्णतानहीं ग्रहण करती न उसके नीचेकी पृथ्वीकी उष्णताको उठने देतीहै, इस लिये पहले पयाल बिछाकर उसपर मिट्टी के कोरे सकोरे धरते हैं और

पानी से भरते हैं उन्हों में से पानी रिसता है और मिट्टी के बासन की उष्णता को भी उन्हों के सूक्ष्म छिद्रद्वारा निकालता है जैसे मनुष्यकी देहमें से प्रस्वेद निकलते हैं, और वायु जलमें की उष्णता ग्रहण करलेती है इस निमित्त जल उष्णतारहित होने से हिम होजाताहै, पर बादल होते हैं तब नहीं जमता क्योंकि बादलकी उष्णता जल में प्रवेश करती है।

प्र०। मैंनेभी ऐसा देखाहै कि जिस रात्रिमें बदली होतीहै उस रात्रिको हिम नहीं जमता है पर इसका कारण नहीं जानता था सो अब जाना, अब आप यह बताइये कि घर और वृक्षोंसे दूरजाकर चौड़ेमें किसलिये जमाते हैं और निकट क्यों नहीं जमाते।

उ०। घर और वृक्षों में बादलसे भी उष्णता अधिकहै इससे उन्होंके पास जमाने से उसमें उष्णता प्रवेश करती है और हिम नहीं जमता।

प्र०। क्या पृथ्वी की उष्णता रोकनेही के लिये हिमस्थान में ऊन और पताई बिछाते हैं।

उ०। हां केवल इसी निमित्त क्योंकि ये दोनों उष्णताको ग्रहण नहीं करते और ऊनके बिछाने से पृथ्वी की उष्णता हिममें प्रवेश नहीं करती है, और वह यथावस्थित बना रहताहै।

प्र०। मैंने देखाहै कि हिमका जल किसी शीशेके पात्रमें भरो तो उसपर ओसकी भांति जलकण दृष्टिआते हैं सो क्याहै।

उ०। इसका कारण यहहै कि हिमके शीतल जलसे वह कांच का पात्र पवन से भी अधिक शीतल होजाता है इससे पवन की भाफ़ उस पात्रपर जमजाती है जब तोड़ी वह पात्र वायुके समान उष्ण न होगा तभी तक वे जलविन्दु दिखाई देंगे, जैसे हम किसी

कांच वा उजाली हुई वस्तुपर मुख से भाफ़ देवें तो जब तक वह वस्तु मुखकी भाफ़ समान उष्ण न होगी तब तक वह भाफ़ उसके ऊपर ओस समान दृष्टि आवेगी।

जब धातु वा और कोई ठोस वस्तुको थरमामिटरके सातसौ वा आठसौ अंशकी उष्णता समान उष्णकरें तो वह प्रकाशमानहोगी।

प्र०। वह तो बहुत उष्ण करने से ऐसी होती है पर बत्ती थोड़ीसी उष्णता से ऐसी प्रकाशमान क्यों होती है।

उ०। इसका कारण पीछे लिखेंगे।

प्र०। जबहम दोभांतिकी वस्तु अग्निके सम्मुख धरते हैं तबएक शीघ्र और दूसरी बिलंबसे उष्ण क्यों होती है।

उ०। उसमें से एक वस्तुको उष्णता ग्रहण करनेकी शक्ति अधिक होगी दूसरी को नहीं।

प्र०। कदाचित् यह कारण तो न होय कि उन दोनोंमें से एक उष्णताग्रहण करने के निमित्त उत्तम कान्डक्टर होय अर्थात् उष्णताग्राहक शक्ति अधिक होय।

उ०। यहबात नहीं है। पर मैं तुम्हें बताताहूं कि एकसेर शीशा सेरभर खड़िया मिट्टी का चूरा और सेरभर दूध इन तीनों को अलग अलग किसी उष्णपात्रमें धरे तो सबसे पहिले शीशा पीछे खड़िया और सबसे पीछे दूध उस उष्णपात्र की समान उष्णहोंगे यद्यपि खड़िया और दूध बिलंब से उष्ण होतेहैं तथापि शीशा उन दोनों के उष्ण होनेतक उतनाही उष्ण बना रहता है जितना प्रथम होगया था कुछ अधिक उष्ण नहीं होता।

प्र०। दूध और खड़िया इतनी देरतक उष्ण होते हैं तो भी शीशेकी भांति उष्ण स्पर्श क्यों नहीं होता।

उ०। हा सचहै कि इनकी उष्णता प्रकट नहीं जानी जाती पर इनदोनों में शीशेसे उष्णता अधिकहै।

परीक्षा के निमित्त इन तीनों में बरोबर पानी डालकर चढ़ादो जब जलयुक्त दूध सबसे अधिक उष्ण और खड़िया मिट्टी उससे न्यून और शीशा सबोंसे कमती उष्ण जाना जायगा, इसी को गुप्त उष्णता कहते हैं अर्थात् ऐसी बस्तुओं में उष्णता अधिक रहती है पर हाथ वा थरमामिटर से नहीं जानीजाती।

प्र०। यह आश्चर्य्य है पर इसके जानने से कुछलाभ होताहै।

उ०। हां यूरुप के शीतल स्थानों में इससे बहुत लाभ होताहै, जैसे एकछटांक पानी लेकर अच्छा उष्ण करो और उसमें थरमामिटर धरो तो उसका पारा। २१२। अंश तक चढ़ेगा पर उसी जंल की गुप्त उष्णता कुछकम एक हजार अंशकीहै क्योंकि जिस शीतल जलकी उष्णता। ३२। अंशकीहै ऐसे साढ़े पांच छटांक पानी में जो इस भाफको मिलाकर थरमामिटर धरें तो सम्पूर्ण जल की उष्णता। २१२। अंशकी होगी इससे यह बात जानीगई कि। ६६०। अंश पर्यंतकी उष्णता उसमें गुप्तथी इसी से वहां के रहनेवाले थोड़ी भाफ़से बहुतजल उष्णकर अपनाकाम चलाते हैं।

प्र०। यह अद्भुत वार्त्ता है इसका हेतु कुछ नहीं जानाजाताहै।

उ०। यह सत्यहै पर इसका एक प्रमाण और देताहूं जैसा हिमकी स्वाभाविक उष्णता। ३२। अंशकी होती है जो हम किसी प्रकारसे उसमें से पांच। ५। अंशकी उष्णता न्यून करदें और थरमामिटर सहित अग्नि पर धरें तो जबतक हिम गलेगा नहीं तबतक पारा। ३२ अंशतक ठहरा रहेगा।

प्र०। जिस उष्णता से हिम पिगला उसने पारेकोक्यों नहीं चढ़ाया और कहांगई।

उ०। वह जलमें गुप्त होय हिमके पिगलाने में खर्चभई।

प्र०। हिमके पिगले पीछे फिर कहां जाती है।

उ०। उसके पीछे फिर पारा चढ़ता है जबतक पानी खौलकर। २१२। अंशकी उष्णता पर्यंतनहीं उष्णहोता।

प्र०। पाराउससे अधिक ऊंचा क्यों नहीं जाता।

उ०। यह बात हम पहले कहचुके हैं कि बिशेष उष्णता पानी की भाफ में खर्च होती है और अंतको उसीमें गुप्त रहती है।

प्र०। यह बाततो सिद्धिभई पर इससे क्यालाभ होता है।

उ०। कदापि उष्णता इस भांति गुप्त न रहती और कोई प्रकार से बायुकी उष्णता अधिक प्रकट होती तो हिमालय का संपूर्ण हिम पिगल कर सारा हिन्दुस्तान बहजाता पर उसके गलाने को अत्यन्त उष्णता चाहिये इससे हमें कुछ अब भय नहींहै क्योंकि न इतनी उष्णता होगी न सम्पूर्ण हिम गलेगा।

प्र०। मैंने ग्रीष्मकालमें भी गंगा यमुनाका चढ़ावदेखाहै और ऐसा सुनाहै कि हिमके जल आनेसे चढ़ावहोताहै।

उ०। हां सूर्यके तेजसे क्रमसे थोड़ा २ हिम पिगलता है क्योंकि उसके पिगलानेमें अधिक उष्णता आवश्यक है जो कदापि थोड़ी उष्णता से पिगलता तो क्या जाने क्याहोता, इसके विपरीत भाफमें छिपी उष्णता है तिसपरभी उस में फुलानेकी शक्ति अधिक है और बुद्धिमानोंने इसको पहचानकर पशुओं के बदले इसीसे काम काढ़ा है जैसे भाफकीकल जिसकी सहायतासे अनेक

प्रकारकी सुंदर सुन्दर दृढ़वस्तु बनती हैं और सेरभर रुईसे अस्सी कोश का लम्बा डोरा बनासक्ते हैं।

प्र०। मैंने सुना है कि भाफकी कलकी प्रशंसा तो लोग बहुत करते हैं परन्तु उसका विषय कुछभी नहीं जानते इससे आप कृपाकरके कुछ कहिये।

उ०। यद्यपि इसका विषय बहुत गूढ़ है और वर्णन करना भी बहुत कठिनहै तथापि इसकी मुख्य कलोंका दिखाना सहजहै जैसे शीशेके गिलासमें पिसटन् अर्थात् एक वर्तुलपत्र सहित लोहदंड।

प्र०। पिसटन् किसे कहते हैं।

उ०। वह लोहेका गोल पत्र है पर वह ग्लासके मुखकी बरोबर होय केवल इतनाही ढीला होय कि उसमें निकलने पैठने सकें क्योंकि ढीले होने से भाफ निकलजाती है और उस गोल पत्रके बीच में एकदंड लोहे का लगारहता है इसीका नाम पिसटन् है, अब तुम ग्लासमें थोड़ा जल भरकर उसके ऊपर पिसटन् रख अग्निपर धरदो जब पानी खौलकर भाफ निकलने लगेगी तब भाफ के बलसे पिसटन् ऊपर को उठेगा और जो वस्तु पिसटन्के दंडके शिरेसे लगी होगी सोभी ऊंचेको उठेगी इसीलिये एक स्तंभ खड़ाकर उसके ऊपर (लकड़ी तौलनेकी तराजूकी भांति) एक डंडी रखते हैं और उसका एकशिरा पिसटन्के दंडसे लगाकर जड़ देते हैं। जब भाफके बलसे पिसटन् ऊपरको उठेगा तब वह जड़ा हुआ शिराभी उसकेसाथ ऊंचाहोगा और दूसराशिरा नीचाहोगा।

प्र०। पर वह ऊंचा शिरा नीचेको किसभांतिसे झुकैगा।

उ०। जब हम ग्लासको आगपरसे उठालेंगे तब शीतल वायु के स्पर्श से उस भाफका फिर पानी होजायगा और जितने स्था-

नमें भाफथी सो सब रीता होयगा क्योंकि भाफके बलसे वायुभी पहले निकलगई है इसीसे ऊपरकी भारी बायुके बोझ से पिस्टन् नीचेको झुकता है तब उस डंडीका शिराभी झुकताहै और दूसरा शिराऊपरको उठता है और इसी शिरे को पहिये से लगा देते हैं तब वह इस के नीचे ऊपर होने के कारणसे पहिया घूमता है तात्पर्य यह है कि उस पिस्टन्के नीचे ऊपर होने से सम्पूर्ण कार्य होता है सत्य है पानीकी भाफ और भाफका पानी होने से कार्य सिद्धहोता है जबतक अग्निकी उष्णता से पानीकीभाफ और पवन की शीतलता से भाफ का पानी होता है तभी तक पिस्टन् चलता है।

प्र०। भला यहतौ हमने समझा परक्या जितनी भाफकी कलों के आश्चर्ययुक्त काम हैं सोसब इसीरीतिसे होते हैं।

उ०। हांग्लासके स्थानमें लोहेकी मोटी कोठीमें पिस्टन्रखतेहैं। अंगरेजीमें उसे सिलंडरकहतेहैं और एकलोहे की पेटी जिसमें से पानी औटकर भाफ निकलतीहै उससे एक तांबेका नल लगारहताहै उसीनलमें होकर उसपेटीमें से भाफ उठकर सिलंडर में जाती है और लोहेका एक स्तंभ खड़ाकर उसपर लोहेकी एकधरन तराजूकी भांति रखते हैं और उसधरनका एक शिरातो पिस्टन्के दंड में जड़देतेहैं और दूसरा शिरा पहियेमें जड़तेहैं उसके घूमनेसे जितने पहिये फिराया चाहो तितने फिरालो।

प्र०। परन्तु लोहेके ऐसे भारीनलको प्रत्येक समयमें आगपर से उतारना धरनाअसंभवहै और मैंने देखाहै कि पिस्टन् प्रत्येक समयमें ऊंचा नीचा हुआकरता है तो इतना शीघ्र भाफका पानी किस रीतिसे होता होगा।

उ०। उस लोहेके सिलंडरके नीचे दोछिद्रहैं और उसमें कि-वाड़ लगेहैं एक छिद्र मेंसे जब भाफ पिस्टन्‌के उठानेको आतीहै तब वे खुलजातेहैं फिर तुरन्त बन्द होजातेहैं और दूसरे छिद्रसे एक नली तांबेकी लगी रहती है और उसके अंतमेंजाकर एक पोली बड़ी गांठसी होती है वह सर्बदा ठण्ढेपानीमें डूबी रहतीहै दूसरे छि-द्रद्वारा भाफ उसमें जानेसे जलके संयोगसे तुरन्त पानी होजाती है और पिस्टन्‌ झट नीचा होजाता है उसी क्षणमें पहले छिद्रके किवाड़ फिर खुल जातेहैं औ भाफ तुरन्तही पिस्टन्‌ को ऊंचा करती है इसी रीतिसे पिस्टन्‌ क्षण क्षण में ऊंचा नीचा होताहै।

प्र०। यह किवाड़ आपसे आप किसरीतिसे खुलते भिड़ते हैं।

उ०। इस कार्यके निमित्त उसमें एक कल लगी हुईहै जो पि-स्टन्‌के नीचे होनेसे किवाड़ों को खोलती है और ऊंचे होने से बंद करतीहै।

प्र०। यह कल तौ बड़े आश्चर्य्य की है जो मनुष्य की भांति काम करती है।

उ०। बड़ा आश्चर्य है कि पहले एकलड़का इस कामको कि-याकरताथा और एक डोरीसे किवाड़ोंको खोलता भेड़ताथा एक दिन उसके मनमें आया कि अपने साथियों के संग जाकर खेलैं तब उसने बिचारते २ कलके ऐसे भागमें उस रस्सीका शिरा बांधदिया कि वे किवाड़ आप से आप खुलने भिड़ने लगे और आप निर्भय होय अपने मित्रों में खेलने चलागया इस भांति से कितने एक दिवस व्यतीत होगये तब एकदिन उस के प्रधानने आकर देखा कि लड़का तो अपने साथियोंमें खेलताहै और काम ज्योंकात्यों हुआ चला जाता है यह देख तुरन्त उस कलके पास

आय उस लड़के के अद्भुत कर्मको देखा और उसी समय एक औजार तैयारकर उसमें लगादिया जिसकी सहायतासे आजतक आपसे आप किवाड़ खुलते भिड़तेहैं।

शिष्य। अब जबमैं भाफकी कल देखूंगा तौ उसकी सब बातें समझ सकूंगा।

गुरु। ऐसा अभिमान मतकरो क्योंकि मैंने सबसे सूधी कल का वर्णन किया है और उसमें तो हज़ारों कलऐसी हैं जिनको बहुत विचारनेसे समझोगे क्या केवल देखने से ही बोलने, सुनने और सूंघनेका ज्ञान होजाता है, पर भला अबजोतुम कुछ समझे होतो विशेष जाननेकी इच्छाकरो।

प्र०। पहले आपने यह कहाथा कि जब ग्लासमेंसे बायु निकलगई तब पिस्टन् बाहरकी बायुके बोझसे नीचेको झुकताहै, यह समझमें न आया कि बायुका बोझ किसरीति होताहै इसे कृपाकरके बताइये।

उ०। जब बायुका बोझ चारों ओरसे समान पड़ताहै तब हमारे शरीरपर नहीं जानाजाता परजो नीचेकी बायु निकालडालें तौ उसका बोझ अवश्य ज्ञात होगा, क्योंकि हमलोगोंके शरीरमें एक हाथके अठारवें भागपर अँगरेज़ीके पन्द्रह। १५। पौंड अर्थात् साढ़ेसात ७॥ सेर बायु का बोझ पड़ता है।

प्र०। चाहे ऐसा होय पर कोई प्रत्यक्ष प्रमाण बताइये।

उ०। एक पात्र मेंसे बायु निकाललो और दूसरे में भरदो तौ उनके तोलने से बायुका बोझ जान पड़ैगा, अथवा किसी पात्रसे बायु निकालकर उसमें मोहर और पाँख दोनोंको बरोबरसे एक साथ छोड़ो तो दोनों एक संग गिरेंगे आगे पीछे नहीं।

प्र०। जब तुम उन्हें वायुमें ऊपरको फेंकते हो तबतो दोनों एक साथ नहीं गिरते और वायु रहित पात्रमें एक संग क्यों गिरतेहैं।

उ०। मोहर छोटी और गुरुता के हेतुसे वायुकी रोक को पराजय कर पहले गिरती है और पांख लघुता के और बृहतता के हेतु वायुसे रुककर पीछे गिरती है और उस पात्रमें वायुकी रोक नहीं इससेदोनों एकसंग गिरते हैं हाँ अब हम अच्छे प्रकार से समझे कि भीतर की वायु नहीं रहती इसीसे पिस्टन् ऊपरकी वायु के बोझ से नीचे को गिरता है।

परन्तु कोई कल ऐसीहैं जिनमें वायु प्रवेश नहीं करसक्ती और केवल भाफही से पिस्टन् नीचा ऊंचा होताहै।

प्र०। क्या दोनों ओरसे भाफका पानी होता है।

उ०। हां एक प्रकारकी कल में तौ ऐसाही होताहै और दूसरी भांतिकी कलमें भाफ वायुसे मिल जाती है।

प्र०। आपने कहाथा कि बाहरकी वायु भीतर प्रवेश नहीं करनेपाती तब जिस मार्गसे भाफ बाहर निकलती है उसी मार्गसे बाहरकी वायु भीतर क्यों नहीं जाती।

उ०। भाफका बल बाहर की वायुसे अधिक है और सर्वदाभाफ ऐसे बलसे बाहर निकलती है कि वायुको भीतर नहीं जाने देती इसरीति की कल में भाफका अत्यन्त बल चाहिये।

हाँ भाफ का बल बहुत चाहिये क्योंकि फिर उसका पानी नहीं होता और वहां शीतल जल रखने का भी कुछ प्रयोजन नहीं है सत्य है, ये दोनोंकलें अपने २ स्थान में लाभकारक हैं, जैसे गाड़ीके चलानेमें जो हम उसकल को बनाते जिसमें भाफ का पानी होता है तौ गाड़ी अवश्य भारी होजाती, पर कलघर में जहांसब

कलें गाड़ी जाती हैं वहां सहजही पानी प्राप्तहोसक्ता है और थोड़ीसी भाफसे कामकरनेमें कोयलोंकाभीउठाव थोड़ाहोताहै।

विद्याका अद्भुत विषय है हमलोग प्रतिदिन भाफ को देखते हैं पर कोई इसका गुण वा शक्तिको नहीं जानंता न कोई यह जानता हैं कि भाफसे कैसे २ नाम मनुष्यके निकलते हैं।

प्र०। अब आप यह बताइये कि भाफमें ऐसाबल कौनहेतुसे है।

उ०। उसमें अग्नि गुप्तरूपसे वर्त्तमान है इसी से ऐसा बल है अच्छा इसहिसाबसे इस गुप्त उष्णताके कारण जितनास्थान एक सहस्र सातसौ सेर पानीसे भरा जाय उतना स्थान सेरभर पानीकी भाफसे भराजाता है।

प्र०। इसबातसे जानागया कि वह गुप्त उष्णता निकालनेसे फिर पानी बनता है और जलमें की उष्णता निकलने से हिम जमता है तो हम जाने किसी रीतिसे हिमकीभी उष्णता निकल सकेगी।

उ०। हाँ यहबात तो हम पहिलेही बताचुके हैं कि कितनी ऐसी वस्तुहैं जिनके मिलाने से हिमकी शीतलता से भी अधिक शीतलता उत्पन्न होतीहै, जैसे हिम और नोन मिलाकर जो उसमें थरमामिटरधरो तो ३२ अंशसे भी नीचे उसका पारा उतर जाताहै और सीसेका ग्लास पानी भरकर उसीमेंधरो तो वह जलकी सम्पूर्ण उष्णता आकर्षणकरैगा और निदान उस जलका हिम हो जायगा।

प्र०। आपने कहाथा कि सघन वस्तुहोने से भारी होती है पर हिमतो पानी के ऊपर तिरता है सम्भवहै कि वह सघनता के हेतु जलमें डूबजाय।

उ०। यह ईश्वर की माया है कि जिससैमग्र जलका हिम वा

पाषाण होता है तब जितना जलहै इससे सातगुणा अधिक वि-स्तारित होता है और जिस बल से विस्तारको प्राप्त होता है सो ऐसा प्रबल है कि जो उसकाल उस जल को किसी पात्र में मूंद दो तो वहपात्र फूटजाय।

इस बातसे यह जानपड़ा कि हिम विस्तारित होने के हेतुसे पानीपर पैरता है।

जो कदापि ऐसा न होता और जलका हिम बनकर नीचे डूब-जाता और इसी रीतिसे सम्पूर्णजल हिमहोजाता तो समस्तप्राणी मरजाते इससे इससंसारमें,ईश्वरकी कृपा औरशक्ति प्रकट होतीहै।

चतुर्थ अध्याय॥

प्रश्न। आपने कहाथा कि भाफ बायुसे मिली है पर हमनहीं जानतेहैं कि बायु क्याहै।

उत्तर। बायु दो पदार्थसे बनीहै अर्थात् आक्सजिन् वा तैजस प्राणदायक पदार्थ और नाइट्रोजिन् वा प्राणनाशक पदार्थ और उसमें पञ्चमांश आक्सजिन्है बाकी चारभाग नाइट्रोजिन् मिश्रितहै।

प्र०। आप कृपाकरके इनदोनोंका वर्णन कीजिये।

उ०। जब नाइट्रोजिन् आक्सजिन्से जुदा कियाजाता है तब न तो कोई प्राणी स्वास लेसक्ता है, न बत्ती जलती है न फूल खि-लताहै न तृणादि उत्पन्न होते हैं तात्पर्य यह है कि कोईसा पदार्थ उसमें नहीं रहसक्ता सब नष्ट होतेहैं और आक्सजिन् उसे कहते हैं जो स्वासादिकमें अत्यन्त आवश्यक और उपकारक है।

प्र०। जिस अवस्थामें एक प्राणहारक और दूसरा प्राणदाय-कहै तो उसके संयोग होनेसे कौन लाभ है।

उ०। नाइट्रोजिन् के मिलने से आक्सजिन्का तेज न्यून होताहै और समान होनेके हेतुसे संपूर्ण प्राणी सुखसे जीते हैं।

प्र०। पर आपने अभीतक यह नहीं बताया कि ये दोनों क्या पदार्थ हैं।

उ०। उन्हें अँगरेज़ीमें गास (अर्थात् भाफ विशेष) कहते हैं, पर भाफ और गासमें इतना अंतरहै कि भाफसे पानी बनता है और गास सदा वायुकी भांति रहती है, पर इन दिनोंमें ज्ञात हुआहै कि अत्यन्त बल करके दबानेसे और शीतल औषधें मिलानेसे गाससे भी पानी निकल सक्ता है, पर इससे पानी निकालना अत्यन्त आवश्यकता में है क्योंकि उसपर किंचित् बल न्यून होनेसे वह जल फिर तुरंत गासही होजाता है।

प्र०। यह दोनों गास किस प्रकारसे जुदी होती हैं।

उ०। किसी वस्तुके जलाने से जुदी २ दृष्ट आती हैं।

लकड़ी जलानेके समय उसमें ज्वाला जो उठती है सो कुछ वह लकड़ीमेंसे नहीं निकलती पर वायुके आक्सजिन्से निकली है, अर्थात् लकड़ीकी हाइड्रोजिन्गास वायुकी आक्सजिन्गाससे मिलती है, फूंकदेने से अधिक होतीहै क्योंकि फूंकमें आक्सजिन् का अधिक भाग है अब आगे इसका बर्णन भलेप्रकारसे करेंगे।

प्र०। क्यावह नाइट्रोजिन्से नहीं मिलती।

उ०। नहीं वह उसका आकर्षण नहीं करती जो हम किसी मुँदेहुये स्थानमें अग्निधरें तो वह आक्सजिन् का आकर्षणकरलेगी और केवल नाइट्रोजिन् रहजायगा।

प्र०। क्या वायुके नहीं लगनेसे अग्नि बुझ जाती है।

उ० । हाँ, क्योंकि उस स्थानका सम्पूर्ण आक्सजिन् तो जाता रहा है और सद्यवायु उसमें प्रवेशनहीं करसक्ती ।

प्र० । भला काष्ठ वा और कोई वस्तु जो जलनेके समय आक्सजिन् को इतना खींचती है तो सबकालमें क्यों नहीं खींचती।

उ० । जैसे दो धातुके परस्पर मिलानेमें व सरेसको जल में मिलाने के लिये अग्निकी आवश्यकता है इसी भांति किसी जंलानेकी लकड़ीकी गास और आक्सजिन्के मिलानेमेंभी अग्नि अवश्य चाहिये ।

प्र० । मुझे बड़ा अचम्भा होताहै कि जब मोमकी बत्ती जलाते हैं तब उसका मोम कहांजाता है कि उसकी राख भी नहीं बाकी रहती है ।

उ० । उसकी ज्योतिकी उष्णतासे मोमकी गासहोकर वायु में मिलजाता है, जो तुम पहले थोड़ीसी वायु को तोललो और बत्तीकोभी तोलो फिर उस तुलीहुई वायु में उस बत्तीको जला दो और उसी वायुको फिर तोलो तो जितना उस बत्तीका मोम उस वायु में जलगया है उतनीही वह भारी होगी ।

प्र० । अच्छा, जलाने की सम्पूर्ण वस्तु आक्सजिन्को आकर्षण करतीहै और जो कदापि नाइट्रोजिन्की आवश्यकता होय तो हम उसे किसप्रकारसे इकट्ठाकरें ।

उ० । कोईपात्रमें ओंधाकर पानीपर धरो और उसमें एक बत्ती जलादो तो वह आक्सजिन्का आकर्षण कर बुझ जायगी फिर जो तुम उसमें दूसरी बत्ती जलाओगे तो तुरन्त बुझैगी अथवा कोई कीड़ादिजीव उसमें धरनेसे उसीक्षण मरजायगा, इसीसे उस को ग्रीकभाषा में एगोट अर्थात् निर्जीव कहतेहैं ।

प्र० । और जोहम किसी धातुको उष्णकरें तौ वहभी आक्सजिन्को आकर्षण करैगी वा नहीं ।

उ० । हाँ जब वह उष्णतासे लाल होजायगी तब, और चूर्ण होने तक आक्सजिन् को ग्रहणकरती है उसी चूर्णको अँगरेज़ी में आग्लीड कहतेहैं ।

जैसे शिंगरफ पारेका चूर्णहै इसीप्रकारसे लोह और ताम्र का भी चूर्ण बनाया जाताहै और इसके बनाने सें केवल उसकारूपही नहीं बदलता पर रंगभी पलटजाता है ।

जैसे काँच का चूर्ण प्रथम श्वेत फिर पीला पीछे लाल होताहै, और लोहेका चूर्ण प्रथम हरा फिर भूरा तब श्वेत, ताम्र का पहले भूरा फिर नीला पीछे हरा होजाताहै और कितनी एक धातु स्वाभाविक आग्लीडहैं ।

प्र० । किसी प्रकार से आग्लीड से भी आक्सजिन् जुदा होसक्ता है ।

उ० । हाँ जो हम आग्लीड को किसी लोहे के पात्र में बहुत उष्णकरें तब उसका आक्सजिन् गास उस पात्र के मुख द्वारा निकलैगा ।

प्र० । पर वह जब उड़जायगा तौ क्योंकर इकट्ठाहोगा ।

उ० । उस लोहपात्रके मुखसे एक नली लगादो और उसको पानी में डुबो दो फिर एक बोतल पानी से भर कर उस नलीका दूसरा सिरा बोतलके मुखसे लगादो जो औंधी करके धरीहै, तब आक्सजिन् गास उस लोह पात्रसे उड़कर नलिकामें होय बोतलमें भर जायगी और लघुतके हेतु से बोतलमें का पानी निका-

ल डालेगी फिर जो तुम उस बोतलका मुंह पानीहीमें बंद करदोगे तो आक्सजिन्‌गास की एक बोतल पाओगे।

प्र०। भला यह तो शुद्ध आक्सजिन्‌है तो चाहिये कि वायुमें प्रत्येक वस्तुको जलावै।

उ०। हां यह सत्य है तुम एक लोहे के तारमें एक कोयला बांधकर जलादो और उस तारका दूसरा सिरा आक्सजिन् गास की बोतलसे लगादो तो वह कोयला बत्तीसे भी अधिक प्रकाश करेगा।

प्र०। क्यावह कोयला आक्सजिन् से लगातेही बिना अग्नि आपसे आप जलता है।

उ०। नहीं जैसे सामान्य वायुमें एकबेर बत्तीका जलाना अवश्यहै इसरीति एकबेर बत्ती लगाना इसमेंभी अवश्य चाहिये, जो हम तारके सिरेपर किसी जलतीहुई वस्तुकी लौ लगा देवें तो तार जलउठेगा और मोमकी भांति पिघल २ कर नीचेको गिरेगा जब तोड़ी सम्पूर्ण आक्सजिन् गास जल जायगी।

प्र०। तारसे टपक कर जो बूंदेंसी गिरतीहैं सो क्या लोहे का आग्ज़ीड होगा।

उ०। हाँ वह आग्ज़ीड है और तारसे भारी है क्योंकि उसमें लोहा और आक्सजिन् दोनोंका बोझहै।

प्र०। जब सम्पूर्ण आक्सजिन् बोतल में से निकलगयी और फिर उसे पानीमें ओंधीरक्खैं तो वह भरैगी वा नहीं।

उ०। हां वह पानीसे भरजायगी। हमने इसबात से यहजाना कि नाइट्रोजिन् में कोई प्राणी नहीं जीसक्ता जबतक कि वह आक्सजिन्‌से न मिलै जैसे वायुमें एक बात यहभी जाननी चाहिये

कि हम श्वासलेने में जितना आक्सजिन् खींचते हैं उतना निःश्वासमें बाहर नहीं निकलता है क्योंकि वह कुछेक रुधिरमें मिल जाता है इसीलिये संकीर्ण स्थल में बहुत से मनुष्य बंद करने से सांसलेना कठिन होता है और बहुत बिलम्बतक रहनेसे चाहै मर जायँ, यह सत्य है जो थोड़ा २ आक्सजिन् प्रत्येक समय में मनुष्योंके शरीर में बाकी रहताजाय तो अंत में उस बन्दीगृह से सम्पूर्ण आक्सजिन् निकलजायगा और केवल नाइट्रोजिन् रहजायगा इस कारणसे मनुष्योंके मरनेमें कुछ सन्देह नहीं है।

तुमने अच्छी रीतिसे इन दोनों की प्रकृति जानी और एक बातहै जिससे तुम प्रत्यक्ष जानोगे कि एक बोतल अपने मुँह से लगाकर थोड़ीदेरतक उस में श्वासलो अन्तको उसमें श्वासलेना कठिन पड़ैगा, फिर उसमें एक बत्ती जलाकर धरो तो उसके बुझाने से तुरन्त जानोगे कि उसमें केवल नाइट्रोजिन् बाकीहै और श्वासद्वारा उसमेंका सम्पूर्ण आक्सजिन् रुधिरमें मिलगया है।

प्र०। आपने आक्सजिन् और नाइट्रोजिन्का स्वरूप भिन्न २ करके अच्छे प्रकार से दिखाया पर इनके समान औरभी कोई गास है।

उ०। हां औरभी एक प्रकारकी गासहै जो जल से उत्पन्न होती है उसे अँगरेजी में हाइड्रोजिन् कहते हैं, अर्थात् जलोत्पादक वाष्पविशेष।

प्र०। जैसे आक्सजिन् ज्वाला उत्पन्न करने और प्रत्येक वस्तु के आम्ल व खट्टा करने में हेतु है और नाइट्रोजिन् समस्त पदार्थोंके प्राणनाश का हेतु है ऐसे हाइड्रोजिन् किस बात में आवश्यक हैं सो कहो।

उ०। जबवह आक्सजिन् से मिलती है तब जल उत्पन्न करती है इसीसे उसको जलोत्पादक वाष्प कहते हैं।

प्र०। क्याजल दो गासोंके संयोग से उत्पन्न होता है।

उ०। हां पानीमें दोभाग हाइड्रोजिन् और एकभाग आक्सजिन् है पर हाइड्रोजिन् आक्सजिन् से आठगुना लघु है।

इँगलेण्ड में इस लघुताको एक आश्चर्य युक्त कार्यमें लातेहैं, वेलोग एक गुब्बारा बनाकर उसमें हाइड्रोजिन्‌गास भरते हैं उस में दो वा तीन मनुष्य बैठते हैं तब वह इसी गास से लघु होकर आध कोशतक आकाश में ऊंचा जाता है जब उस के भीतर के बैठनेवाले नीचे उतरा चाहते हैं तब उस गासको क्रम से धीरे २ निकालते हैं और धीरे २ कुशल क्षेमसे पृथ्वीपर उतरते हैं।

प्र०। यह गास पानीसे किसभांति निकाली जाती है।

उ०। जो हम अत्यन्त उष्ण लोहेपर जल डालें तो उस में से दुर्गन्ध सहित भाफ उठती है वही हाइड्रोजिन् है अथवा तपायाहुआ लोहा पानी में डुबोते हैं तब गास लघुताके हेतु से बुलबुलों में ऊपर को उठती है और इकट्ठी करने से हाथ आती है।

प्र०। फिरभी उस गाससे पानी बनता है।

उ०। हाँ उसके जलाने से फिर पानी होता है।

प्र०। उसमें क्या आपसे आप अग्नि लगती है।

उ०। नहीं आक्सजिन्‌की अत्यन्त अपेक्षा रखती है और उसे शीघ्रही आकर्षण करती है तुम जानतेहीहो कि आक्सजिन्‌गास ज्वालाको उत्पन्न करती है इसी से दोनों के संयोग से जल उत्पन्न होता है।

प्र०। इन बातों से यह जानपड़ा कि जलमें दो गासहैं अर्थात्

हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् आश्चर्य है कि इन दोनोंके संयोग से जल और अग्नि दोनों उत्पन्न होते हैं जब हाइड्रोजिन् आक्सजिन्को अपनी ओर खींचती है तब ऐसी अग्नि उत्पन्न होती है कि वह जल उठती है जब उष्णता ज्वाला में होकर निकल जाती है तब फिर पानी होजाता है।

प्र०। तुम्हारे कहने से हमने यह समझा कि हाइड्रोजिन् भी एक प्रकारकी भाफ है।

उ०। नहीं भाफतो जल है क्योंकि उष्ण जल से उत्पन्न होय लघुताके हेतुसे वायुमें ऊर्ध्वगमन करती है और उसमें हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् दोनों हैं पर हाइड्रोजिन् एक भिन्न तत्त्व है।

प्र०। जब तप्त लोह जलमें डुबोया और पानी मेंसे हाइड्रोजिन् निकल गया तब आक्सजिन्की क्या गतिहुई।

उ०। वह तप्त लोहेसे आकर्षित होय लीन होगया और उसके वियोग होने से हाइड्रोजिन् ऊपर को चढ़ा।

प्र०। क्या जलमें की दोनों गास बहुत अग्नि पाने से जुदी २ होजाती हैं।

उ०। हाँ उष्णता बहुत चाहिये पर इस गासके बनानेके लिये औषधी भी हैं जैसा गन्धकका द्राव वा अरक जिसे सलसफ्यूरिक ऐसिड कहते हैं उसे पानी में मिलाकर ठंढा लोहा गेरनेसे तप्त लोहे का कार्य करता है अर्थात् उसी क्षण उससे बुलबुले उठते हैं और आक्सजिन्की भांति नलिकाद्वारा उसका इकट्ठा करना सहजहै।

प्र०। आपने कहाथा कि हाइड्रोजिन ज्वालनीय है तो उसमें से अग्नि किस प्रकार से निकलती है।

उ०। जो वह किसी बत्तीके पास धराजाय तो वायु का आ-

क्सजिन् आकर्षणकर दारूकी भांति शब्दायमान होकर उड़ जायगा पीछे जल प्रकट होगा।

प्र०। कितना जल उत्पन्न होगा।

उ०। जितना गासका बोझ परन्तु उस गासकी लघुताके कारण सूक्ष्मजल उत्पन्न होताहै और उसका एकत्र करनाभी कठिनहै।

प्र०। क्या हाइड्रोजिन् प्रत्येक लौ में रहता है।

उ०। हाँ सबमें है और विशेष करके मोममें जब मोमबत्ती जलाते हैं तब उसकी उष्णता से हाइड्रोजिन् गास होकर निकलता है और वायु की आक्सिजिन् गास से मिलकर जबतक मोमरहै तबतक जला करती है।

प्र०। इस मोमकी ज्वालासे पानी बन सक्ता है।

उ०। हाँ पर बहुत सूक्ष्म बनता है कि दिखाई भी नहीं देता है।

प्र०। इसज्योतिका हाइड्रोजिन् किसकाममें आता है।

उ०। इंगलेण्डके मनुष्य तेलके बदले इसीगाससे अपने २ घर मार्ग और बाज़ार में प्रकाश करते हैं और पत्थर के कोयले जो गंभीरखानों से निकालते हैं उनमें हाइड्रोजिन् बहुतरहता है उन्हें मुंहमुंदे बासनों में जलाते हैं और नलों में होकर कोसोंतक लेजाते हैं जिस किसी को अपने घरमें गासका उजेला करना होताहै सो बड़े नलमें छिद्रकर उसमें एकपतली नलीजड़ अपने घरकी भीतमें होकर उसकामुख भीतरको निकालदेता है फिर रात्रि के समय जब उजेला चाहिये तब उस नलीका मुख खोलते हैं।

प्र०। क्या गास आपसे आप जलउठती है।

उ०। नहीं बत्ती जलाने की भांति एक बेला जलाना पड़ता

है, इस गासकी ज्योति बहुत प्रकाशमान स्वच्छ और धूम्र रहित होती है, रात्रिभर जब तोड़ी गास निकले तब तोड़ी जला करती है।

प्र०। आप कहते हैं कि यहगास धूम्ररहितहै पर मैंने कोयलों का धुआँ बहुत भारी देखा है।

उ०। इसका कारण यह है कि उन कोयलोंमें हाइड्रोजिन् से अतिरिक्त और भी दो पदार्थ हैं अर्थात् राल और कारबन्, इन दोनों के जलनेसे धुआँ उठता है उसके दूर करने के लिये यह उपाय किया है कि जिसपात्र में कोयले धीरे २ जलाये जातेहैं उसके निकट पानीकाटांका रहता है कारबन् तो वायुके प्रवाहसे उड़जाता है और जब गास पानीमें स्वच्छ होता है तब रालभी बोझके हेतु से नीचे बैठजाती है औ ये हाइड्रोजिन् गास लघुता के हेतु से नलों में चढ़जाती है, इसीकारण से वह ऐसी स्वच्छ और धूम्ररहित होती है।

प्र०। भला जब हम नलीके मुखपर अग्नि लगाते हैं और गास जलने लगती है तो जैसे बन्दूक की रंजकमें बत्ती लगानेसे भीतरकी दारू जलजाती है ऐसे नली के भीतर की गास में आग क्यों नहीं लगती।

उ०। उसका यही स्वभाव है कि नलीके मुखपर जलती है भीतर नहीं ऐसी प्रकृति होनेसे बहुत लाभहुआ है इंगलेण्डमें सब काम कोयलोंसे करतेहैं और कोयलों का बहुत उठाव है, जिन खानोंमेंसे कोयले निकलते हैं वे खोदते २ ऐसी ओंडी होगईहैं और ऐसा अँधेरा है कि खोदनेवालों को दीपक विना सूझतानहीं, बड़ेशोक की बात है कि यह गास कोयलों से निकलकर वायुके

आक्सजिन्को आकर्षण करती है, जो कदापि दीपककी ज्योति पाकर दारू की समान उड़जाती तो हजारों कोयले खोदनेवालों का नाश करती।

प्र०। तब विचारे खोदनेवालोंका जीव तो सदा भयमान रहता होगा क्या इसका कुछ उपाय नहीं है।

उ०। डेवीनाम एक बुद्धिमान् मनुष्यने जब देखा कि यह गास केवल नली के मुंहपर जलती है और भीतरकी गास से कुछ अर्थ नहीं रखती तब उसने एक लोहेकी जालीदार एक फानूस बनाई जिसमें तेलकी वा मोमकी एकबत्ती जलादेतेहैं और हाइड्रोजिन् जो उन कोयलों से उठती है सो फानूसकी जालियों में होकर भीतरजा उस बत्ती से जलती है इससे यह लाभ भया कि जलतीहुई गास जालीके बाहर नहीं निकलती है।

वाहवा, शत्रुका पराजयकर अपना काम करवाया देखो विद्याका ऐसा प्रभाव है कि शत्रुका पराजय कर मनका भय निवृत्त होताहै।

प्र०। मनका क्या भय निवृत्तहुआ।

उ०। रात्रिको लोग दियेसे जलते देखकर कहतेहैं कि भूतफिरते हैं वा आकाश में देखते हैं तो कहते हैं कि तारेटूटते हैं और वस्तुतः यह सब किसी २ गास के मिलनेसे होताहै मेरे ऊपर आपका बड़ाअनुग्रह और निहोरा है क्योंकि तुमने इनसब वस्तुओं का वर्णन बहुतही अच्छे प्रकारसे किया।

पंचम अध्याय ॥

जल और गास के विषयका वर्णन करचुका अबठोस अथवा

दृढ़वस्तु जो अत्यन्त उपकारक है उसका वर्णन करताहूं जिसमें गंधक अद्भुत और वर्णन करनेके योग्य पदार्थ है।

प्र०। प्रज्वलित होनेके बिना गंधक का और क्या गुणहै।

उ०। उसमें बहुतसे गुणहैं उनमें से एकगुण यह हैं कि जो उसे किसी पात्रके चारोंओर पानीभर बाहरकी वायुरोक उसमें जलावें तो उसकाधुआँ वायुमें का आक्सजिन् आकर्षण कर पानी से मिलकर तीक्ष्ण द्राव अर्थात् तेज़ाब बनताहै और जो बहुततीव्र बनानाहोय तो गंधकको केवल आक्सजिन् गासमें जलाओ।

प्र०। इसका तेजाब क्योंकर होजाताहै।

उ०। आक्सजिन् जिसवस्तु में मिलती है उसे खट्टी करती है इसीसे उसे ऐसिड अर्थात् खट्टीवस्तु कहतेहैं जितनी वस्तु ऐसिड कहलाती हैं वेसब आक्सजिन् से मिलीहुई हैं।

प्र०। हम किस प्रकारसे जानें कि कौनसीवस्तु खट्टी है और कौनसी नहीं।

उ०। प्रथम उसके स्वादसे ज्ञान होताहै द्वितीय जितने नीलवर्णके शाकादिक हैं सो सब उसमें डालनेसे लाल होजातेहैं।

प्र०। गंधक का ऐसिड वा द्राव किसकाम आता है।

उ०। जो किसी रंगीन कपड़ेको श्वेतकिया चाहो तो इसी से होताहै और इसमें इतनी उष्णता है जो तीनभाग जल में इसका एकभाग डालकर उसमें थरमामिटर धरैं तो तीनसौ ३०० अंश पर्यंत पारा चढ़ैगा ओंटते पानी से इसकी उष्णता तृतीयांशसेभी अधिक है इस से जिस प्रकार हाइड्रोजिन् बनता है सो हम पहलेही लिख चुके हैं।

प्र०। हां मुझे स्मरण है, जब यह पानी से मिलाया ज़ाता है

तब हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् को भिन्न २ करने के लिये तप्त लोहे की कुछ आवश्यकता नहीं होती और शीतल लोहेसे कार्य निकलता है पर इनदोनों के उष्ण होने में क्या हेतु है।

उ०। जैसे एक लोहे का टुकड़ा लेकर हथौड़े से कुचलो तो बारंबार की चोटसे वह टुकड़ा उष्ण होजायगा क्योंकि चोट लगने से छोटा होता है और उस में की उष्णता बाहर निकलती है इसीभांति बराबर के दो कटोरों में गंधक का तेज़ाब और जलभरो और जल के कटोरेमें अरक का कटोरा डालदो तो उसमें दुगुना जल न होगा और लोहेके टुकड़ेकी भांति परस्पर मिलकर न्यून होगा और जल में की उष्णता बाहर निकलैगी इसीलिये उष्ण होजाय।

प्र०। यहकहां बनता है और क्योंकर हाथलगे सो कहो और भी एकवस्तु है जिसे फास्फोरस कहते हैं वह गंधक के द्रावसे भी तीक्ष्ण है, किसी कठोर बस्तुपर रगड़नेसे जल उठता है और हाथ में भी थोड़ी देर रहने से उष्णता पाकर जल उठता है।

उ०। निष्केवल तो कहीं मिलतानहीं पर जिन बस्तुओं में मिलारहता है उनमें से इकट्ठा होसक्ता है बहुधा करके हाड़ और मूत्रमें बहुत मिलता है।

प्र०। वह जल उठता है इसका कारण क्या है।

उ०। वह आक्सजिन्को बहुत चाहताहै इससे शीघ्रजलताहै।

प्र०। आक्सजिन् तो अग्नि बिना नहीं जलता।

उ०। हां केवल हाथ व रगड़ने की उष्णता उसके जलानेको बहुत है,एकल्टांक फास्फरस् (अर्थात् वायु संयोग ज्वालनशील बस्तु विशेष) डेढ़ छटांक आक्सजिन् को जलादेता है और उस

में ऐसी तीक्ष्ण उष्णता है कि उतनाही साढ़े बारहसेर हिम को पिघला देता है।

प्र०। जिस भांति गंधक द्राव बनता है इसरीति से इस से भी बनता है वा नहीं।

उ०। हाँ उसीरीति से जलमें मिलाने से सुन्दर ऐसिड वा द्राव बनता है।

प्र०। फास्फरस् तो बड़ी अद्‌भुत वस्तु है कुछ इस से लाभ होताहै।

उ०। इंग्लेंड में उसे गंधक के साथ मिलाकर दियासलाई बनाते हैं उससे अग्निलानेकी कुछ आवश्यकता नहीं रहती जब चाहतेहैं तभी कठोर वस्तुके ऊपर रगड़ने से तुरंत आग जल उठतीहै अथवा किसी सीसी में भरकर रखते हैं जिसमें तिनका डालतेही जल उठतहै जो तुम दिवाल पर फास्फरस् से चित्र लिखदो वा और कुछ लिखदो तो रात्रि समय प्रकाशमान होगा पर दिवस में नहीं जैसे जुगुनू।

प्र०। क्या जुगुनू में रात्रिसमय चमक इसीहेतु से होती है।

उ०। हाँ मैंने तुमसे कहाथा कि कितनी ऐसी वस्तुहैं जिन्होंसे फास्फरस् निकलताहै इस छोटी मक्खी मेंभी फास्फरस् है जो क्षण क्षणमें चमकता दिखाई देता है और स्मशान वा जहां मुरदे गाड़े जाते हैं वहांभी रात्रिके समय मसालेंसी जलती हैं वहभी इसीके हेतु से होती हैं यह सब हाइड्रोजिन् और फास्फरस्के मिलने से होता है अर्थात् वे वायु की आक्सजिन् मिलने से जलउठते हैं।

प्र०। भला यह और और स्थानोंसे गोरस्थानों में विशेष क्यों दिखाई देती हैं।

उ०। वहां मुरदों के सड़ने से दोनों गास निकलती हैं मांस से नाइट्रोजिन् और हाड़ों से फास्फरस्।

प्र०। मनुष्यों में तो उसे कोई जिन् और कोई भूत कहते हैं।

उ०। हाँ देखो विद्या से यह लाभ है कि जितने भ्रम हैं सो सब जाते रहते हैं।

प्र०। क्या फास्फरस् पानी के आक्सजिन् कोभी वायुके आक्सजिन् की भांति आकर्षण करता है।

उ०। जो फास्फरस् चूनेमें मिलाकर पानी में डालदें तो पानी के सम्पूर्ण आक्सजिन् को आकर्षण करलेगा और हाइड्रोजिन् गास बुलबुलों में होकर उठैगी और शब्दायमान होकर वह फटेगी, और बड़ी दुर्गन्धि आवैगी।

छठा अध्याय॥

प्र०। अब और किसी वस्तुका वर्णन कीजिये।

उ०। कोयला एक पदार्थ है और जब वह अत्यन्त स्वच्छ होताहै तब उसी को कारबन् अर्थात् विकार रहित कोयलेका शुद्ध स्वरूप कारबन् कहते हैं वृक्षादिक जितने हरित पदार्थ हैं सो सब इससे परिपूर्ण हैं पर इससे अतिरिक्त और भी वस्तु उनमें हैं।

प्र०। कारबन्से अतिरिक्त कांष्ठमें और कौनसी वस्तु हैं।

उ०। तैल और पानी जब ये दोनों अग्निके संयोग से निकल जाते हैं तब केवल कोयला रह जाता है।

प्र०। मैंने कोयले बनते देखे हैं पर उन्हें पृथ्वीमें गढ़ा खोदकर क्यों ढांप देते हैं।

उ०। जो उन्हें न ढकें तौ वायुका आक्सजिन् आकर्षण कर सब जल जायँ और केवल राखही रहजाय।

प्र०। कोयला तैल और पानीके साथ क्यों नहीं जल जाता।

उ०। कोयलेका यह स्वभाव है कि चाहे जितनी अग्नि होय पर वह गलता नहीं न भाफ होकर उड़ता है।

प्र०। तुमने कहा कि जब कोयला स्वच्छ और निष्केवल रहताहै तब उसी को कारबन् कहते हैं सो क्या उसमें और कोई बस्तुभी मिली हुई है।

उ०। हाँ उसमें नाइट्रोजिन् मिला है और वह किसी भांति से सब नहीं निकलता थोड़ा बहुत बना रहता है।

प्र०। काष्ठ बिना और किसी वस्तुमें भी कारबन् होता है।

उ०। रुई में बहुत है और हीरा केवल कारबन्ही है।

प्र०। ये दोनों बस्तु श्वेत हैं पर रुई और हीरे में बड़ा अन्तर है इस से यहबात असमंजस होगी।

उ०। हीरा तो कारबन् से पाषाण होगया है और रुई के जलाने से कारबन् निकलता है।

प्र०। सत्य और रुई के जलेपीछे कोयले की समान कुछ शेष रहता है पर हीरा कारबन् किस रीतिसे है।

उ०। कोयले को शुद्ध नहीं करसके जो कोयलाशोधा और पिघलाया जाय तौ संभव है कि शीतल होने से हीराहोजाय।

प्र०। हीरा बनाया नहीं जाता तो किसभांति उत्पन्न होता है।

उ०। केवल ईश्वरकी इच्छा करके किसरीति से बन जाता है जिसके प्रगट करनेकी इस तुच्छ बुद्धि मनुष्यकी सामर्थ्य नहीं है यद्यपि मनुष्यों ने एक प्रबल यंत्र बनायी हैं जिसकी सहायतासे

कोयला पिघल सका है उससे हीरेकी समान एकपदार्थ बनताहै पर इससमय इसका वर्णन करने से ग्रंथ बढ़जायगा।

प्र०। कोयला पिघलता तो नहीं पर निर्धूम और भले प्रकार से जलता है।

उ०। हां जब उसे जलाते हैं तब वायुका आक्सजिन् ग्रहणकर शीघ्र जलता है और निर्धूम होने का कारण यह है कि उसमें से तेल और जल निकलगया है।

प्र०। जब जलाते हैं तब तो धुआं भी नहीं निकलता है परंतु पीछे से थोड़ी राख रहजाती है तो कोयला उस में से कहांगया।

उ०। उसकी गास बन वायु के आक्सजिन् से मिलकर एक भांतिका ऐसिड बनजाता है उसीको कारबोनिक ऐसिड कहते हैं अर्थात् कोयले का द्राव व तेज़ाब।

प्र०। जैसे गंधक की धुंआ का जलके योगसे तेज़ाबहोजाता है तैसे इस से भी तेज़ाब बनता है वा नहीं।

उ०। हां उसी को कारबोनिक ऐसिड कहते हैं।

प्र०। कोयलेका बर्ण तो काला होता है क्या उसके ऐसिडका वर्ण भी काला है।

उ०। कोयला काला इस निमित्त है कि वह शोधानहीं गया जो वह शोधाजाय तो काला न रहै।

प्र०। तो उसकी गास ऐसी श्वेत होगी जैसा हीरा क्योंकि वह शुद्ध कारबन् है।

उ०। हां जो हीरा आक्सजिन् की गास में जलायाजाय तो उसकी शुद्ध कारबोनिक ऐसिडगास बनती है इससे यह प्रमाण भया कि गास जो वायुके समान अदृश्य है वह पूर्वावस्था में अ-

त्यन्त कठोरथी जैसे भाफका हिम, परे इतना अंतर है कि पहला जलाने से और दूसरा पिघलाने से अवस्थान्तर को प्राप्तहोता है।

प्र०। क्या कारबोनिक ऐसिड स्वादमें खट्टाहोता है।

उ०। हाँ जानना चाहिये फारेन्वाइन् (अर्थात् मदिरा बिशेष) और सोडावाटर विलायती पानी। की सीसीखोलते समय जो उसमें उबाल आता है सो कारबोनिक ऐसिडगास का गुण है।

प्र०। उन्होंमें कारबोनिक ऐसिड किसभांतिसे मिला है।

उ०। फल और अन्य २ वस्तु जिससे मदिरा बनाई जाती है उसमें कारबन् बहुत है और जब वह सड़ाईजाती है तब कारबन् और आक्सजिन्के संयोगसे कारबोनिक ऐसिडगास बनजातीहै पर सोडेका पानी तो इनसे नहीं बनता उसमें क्योंकर मिलती है।

उ०। मरमर पाषाणमें बहुत कारबोनिक ऐसिड है उस से निकालकर बल करके बोतलों में भरते हैं यह शीघ्रही जलमें प्रवेश नहीं होता और जहां कि कुछभी मार्गबोतल मेंसे निकलने का पाया कि शीघ्रही निकलकर वायुसे मिलजाता है और उसकी शीघ्रता के हेतु कुछ पानी भी निकलकर उसके साथ बहता है।

प्र०। कारबन् किसी और कार्यमें भी आता है।

उ०। हाँ बहुत काम आता है जैसे लोहेमें मिलाने से पौलाद बनती है।

प्र०। किस प्रकार से कारबन् लोहेमें मिलाया जाता है।

उ०। कोयलों के ऊपर लोहा फिर कोयले फिर लोहा इसभांति पुड़त पर पुड़त जमाय अग्नि देते हैं ऐसा करते करते कोयलोंके थोड़े भाग लोहेमें प्रविष्ट होजातेहैं तब पौलाद होता है।

प्र०। लोहे में कोयला कितना प्रविष्ट होताहै।

उ०। सौ भाग लोहेमें एकभागसे सातभाग तक कोयला प्रविष्ट होता है।

प्र०। और भी किसी वस्तु में कारबन् है।

उ०। हाँ तेलमें हाइड्रोजिन् के साथ मिलाहुआ बहुत कारबन् है इसी रीतिसे मज्जा और मोममें भी है।

प्र०। क्या ये सब वस्तु एकही प्रकार की हैं।

उ०। हाँ अधिक उष्णता पानेसे मज्जा और मोम भी तैल समान होजातेहैं पर उनका तैल बनाने में किसी में थोड़ी और किसीमें बहुत उष्णता चाहिये।

प्र०। हाँ मुझे भी स्मरण है तुमने कहाथा जिसमें कारबन् और हाइड्रोजिन् अधिक होता है वे सम्पूर्ण वस्तु भली भांतिसे जलती हैं।

उ०। तुम्हें अच्छा स्मरण रहताहै हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् से मिलाहुआ कारबन् इन सभोंमें है जैसा गोंद, चीनी, कलप और मांडी में हैं।

प्र०। आपने कहा था कि कारबन् आक्सजिन् को बहुत चाहता है उससे कुछ लाभ होता है।

उ०। इससे बहुतलाभ है जिसकिसी वस्तुमेंसे आक्सजिन् निकाला चाहो तो उस वस्तु के साथ कोयला जलाने से उसमेंका सब आक्सजिन् कोयला आकर्षण करलेगा॥

सप्तम अध्याय॥

प्र०। अब आप कुछ धातु का विषय वर्णन कीजिये क्योंकि उसका वर्णन उत्तम रीति से नहीं भया है।

उ०। यह बहुधा पहाड़ों में मिलती है पर स्वच्छ नहीं मिलती गन्धक और मृत्तिका से मिश्रित होती है।

प्र०। किस प्रकार से ये बस्तु उसमें से विभक्त कीजाती हैं।

उ०। पिघलाने से धातु तो नीचे बैठ जाती है और मैल ऊपर आजाता है।

प्र०। आपने कहाथा कि पिघलाने से धातु आक्सजिन् को आकर्षण करती है तो यह आग्ज़ीड क्यों नहीं होजाती।

उ०। बहुत बिलम्ब तोड़ी अग्निमें रहने से आग्ज़ीड होजाती है और बहुत देरमें आग्ज़ीड का एक पतला पत्रसा उसके ऊपर दृष्ट आता है।

प्र०। हमने अब यह जाना कि आग्ज़ीड बनानेको बहुत अग्नि चाहिये।

उ०। हाँ पर शीतल लोहे परभी धीरे २ आग्ज़ीड जमता है क्योंकि वह आक्सजिन् को बहुत आकर्षण करताहै अर्थात् बायु के आक्सजिन् को खींचताहै इसीसे उसके ऊपर मोरचा लगताहै।

प्र०। लोहे पर तो पानी मेंभी मोरचा लगताहै और बायु पानी में प्रवेश नहीं करती है।

उ०। जलमें भी तो आक्सजिन् है इस निमित्त उसपर मोरचा जमता है।

प्र०। खट्टा पानी लगाने से लोहेपर शीघ्रही मोरचा क्यों लगता है।

उ०। सब वस्तुओंमें आक्सजिन् से खटाई उत्पन्न होतीहै और लोहा उसे शीघ्र आकर्षण करताहै इसीलिये वहभी शीघ्र जमताहै।

प्र०। चांदी सोनेपर मोरचा क्यों नहीं लगता।

उ०। उन्हीं के निमित्त बहुत उष्णता चाहिये और कितनी ऐसी धातुहैं कि वे आपही से आक्सजिन् का आकर्षणकर सदा आग्ज़ीडकी दशामें रहती हैं जैसी मेग्नीज़ आग्ज़ीड है पर उस में बहुत अग्नि देने से आक्सजिन् के निकल जानेके हेतुसे शुद्धधातु होज़ाती है।

प्र०। सोनेका भी फुँकीहुई धातु वा रस या कुश्ता आग्ज़ीड बनता है वा नहीं।

उ०। उसके बनाने को अति तीक्ष्ण अग्नि चाहिये।

प्र०। किस रीति से तीक्ष्ण अग्नि प्राप्तहोय।

उ०। जो हम हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् किसी पात्रमें भर कर अत्यन्त बलसे दबावें और उसमें छोटासा एक छिद्र रक्खें और उस छिद्रके मुखपर बत्ती लगावें तो उस सूक्ष्म छिद्र द्वारा तीक्ष्ण अग्नि निकलैगी।

प्र०। पर इन दोनों को कितना २ मिलावें।

उ०। दोभाग हाइड्रोजिन् और एकभाग आक्सजिन् जितना जल निर्माण करने के लिये मिलातेहैं।

प्र०। आग्ज़ीडसे क्यालाभ होताहै।

उ०। जैसा आक्सजिन् के मिलानेसे अनेक प्रकारके रंग बनतेहैं वैसेही आग्ज़ीड से भी सुंदर २ रंग बनतेहैं।

प्र०। आग्ज़ीड अपने पूर्व स्वरूप को ग्रहण करताहै वा नहीं।

उ०। कोयलों में जलाने से फिर पूर्वरूप को ग्रहण करता है क्योंकि जितना आक्सजिन्है सो सब कोयलों में मिलजाताहै।

प्र०। उसमें से क़ारबन् जो जलताहै सो कहां जाता है।

उ०। वह कारबन् आक्सजिन् के साथ मिलकर कारबोनिक ऐ-

सिडगास बनती है और आग्जीडका यह स्वभावहै कि वह जब किसी ऐसिडमें मिलाया जाताहै तब दोनों के संयोग से पाषाण बनताहै जैसे नाइट्रिक ऐसिड शोरेका अरक और तांबा मिलाने से एक भांतिकी नीलमणि बनतीहै जिसका वर्णन प्रथमं अध्यायमें करचुके हैं।

प्र०। लोहा भी अरकमें पिघलताहै।

उ०। हाँ पिघलताहै और उसमें जो स्फटिक बनताहै सो स्वच्छ होताहै यद्यपि लोहेमें से वारपार नहीं दीखता पर तदुत्पन्न पाषाणमें शीशेकी भांति वारपार दीखता है।

प्र०। स्फटिकवत् पाषाण होजानेका कौन कारण है।

उ०। जिस भांति पानी शीत पानेसे ठिरजाता है इसीभांतिसे पिघलीहुई धातु भी शीतसे जमकर पाषाणतुल्य होजाती है।

प्र०। संपूर्ण धातुओंसे द्राव वा अरक बनता है।

उ०। हां केवल एक सोनाहै जो ऐसिड से पिघलताहै जिसका वर्णन आगे लिखेंगे।

प्र०। जबहम कोई धातु खानसे निकालते हैं तब वह गंधक मृत्तिकादि अनेक बस्तुओं से मिश्रित रहती है परजब शुद्ध कर लेतेहैं तौ फिरभी उसमें वे सब बस्तु मिलजातीहैं वा नहीं।

उ०। हां फिर भी मिलतीहैं, पर जिस बस्तु से उनका संयोग होताहै उसीके नामसे प्रसिद्ध होती हैं, जैसा फास्फरस जब लोहे से मिलता है तब वह फास्फरेट लोह कहाता है और सलफर से मिलनेसे सलफरेट लोह, और मरवर पाषाण जिस में कारबोनिक ऐसिडगास और चूनाहै उससे मिलकर कारबनिक आफ्लाइम कहाजाता है सलफरेट लोहेका ऐसा स्वभावहै कि जोड़ से पानी

में गेरदें तो वह वायु और जलके आक्सजिन् को ऐसा ग्रहण करता है कि जल उष्णहोजाता है जैसे गंधकका तेजाब और पानी एक सीसीमें मिलाने से ऐसी उष्णता प्रकट होती है कि सीसी हाथसें नहीं छुई जाती।

प्र०। तो कदापि सीताकुंड के जलके उष्ण होनेका भी यही कारण होय।

उ०। हां यही कारण है।

प्र०। उसमें दुर्गंधआती है और बुलबुले उठते हैं उसका क्या कारण है।

उ०। जब पानीका आक्सजिन् गंधक और लोहे में मिलजाताहै तब उसमें से हाइड्रोजिन् बुलबुलों में होय ऊपरको उठता है और उसके साथ थोड़ी गंधकभी भाफ द्वारा निकलती है इसी से उसमें दुर्गंध आती है।

प्र०। मैंने सुनाहै कि कभी २ आकाशसे पाषाणकी वृष्टिहोती है सो क्या है।

उ०। उसमें लोहा अधिक होता है।

प्र०। वह कहांसे गिरते हैं।

उ०। चन्द्रमा वा कोई तारे में से गिरते हैं।

अष्टमअध्याय॥

प्र०। मैंने सुना है कि तांबा और जस्त मिलकर पीतल बनाया जाता है।

उ०। हां दोधातुके मिलने से दोनों का गुण प्रकाश होता है

जैसे ताबा और रांग वा जस्त मिलनेसे पीतल उत्पन्न होताहै और जस्त रांग शीशा मिलकर रूपजस्त बनता है।

प्र०। परन्तु रूपजस्त कोमल और टीन कठोर तो कठोर से कोमल वस्तु कैसे बनी।

उ०। रांग तो संपूर्ण धातुओं से कोमल है, और जिस टीन की संदूक आदिक पदार्थ बनतेहैं सो तो लोहा है उसके ऊपर रांगका मुलम्मा है जैसे तांबेपर सोने चांदी का मुलम्मा होकर सुनहरी रुपहरी बादलागोटे की किनारी के लिये बनाया जाता है।

प्र०। रांगका मुलम्मा उसपर क्यों करते हैं।

उ०। रांग अधिक उष्णता पाने बिना आक्सजिन् को ग्रहण नहीं करता और लोहा थोड़ी भी उष्णता पाने से उसे आकर्षण करताहै इसीसे उसपर मोरचा लगता है उससे बचाने के लिये उस पर रांग चढ़ाते हैं।

प्र०। तुम पारेको भी धातुमें गणना करते हो पर वहतो पतली वस्तु है धातु समान ठोस नहीं है।

उ०। जैसे और संपूर्ण धातु अधिक उष्णता पानेसे पतली होती हैं तैंसे वह थोड़ीसी उष्णतासे सर्वदा पतला रहता है पर रूषिया के शीतल देशोंमें जहां अत्यन्त हिम होता है वहां पारा भी चांदीकी भांति जमा रहता है।

प्र०। इन देशोंमें तो पारा जलवत् रहता है जो उसे उष्णकरें तो पानी के अनुसार भाफ बनकर उड़ेगा वा नहीं।

उ०। हाँ पारा भी जल समान औटता है पर उसके औटाने में जलसे अधिक अग्नि चाहिये।

प्र०। कितने अंश पर्य्यंतकी उष्णता उसमें आवश्यक है।

उ०। छः सौ ६०० अंश पर्य्यन्तकी उष्णतासे औटाया जाता है इसी प्रकार इससे अधिक उष्णता होनेसे सुवर्ण भी भाफ बनकर उड़ जायगा।

प्र०। यह बात किसीने कर देखी है।

उ०। हां जो चांदीका टुकड़ा पिघलेहुये सुवर्ण पर लटकादो तो अधिक उष्णता पाने से सुवर्ण उड़कर उसटुकड़े पर होजायगा इसबातसे यह जानपड़ा कि उष्णता के हेतुसे प्रत्येक बस्तुकी तीन अवस्था होती हैं अर्थात् प्रथम ठोस द्वितीय जलवत् तृतीय वायुवत्।

यह सत्यहै जैसे हिम में बहुत थोड़ी उष्णता है और उससे अधिक होने से पिघलता है और अधिक तम होने से भाफ बनकर उड़जाताहै, ऐसे सब धातुओंकी दशाहै पर इतनाही विशेष है कि उन्हों में उष्णता की अधिक आकांक्षा रहती है पर एक बस्तु ऐसी है कि उसकी केवल दोही अवस्था हैं जैसे कोयला जलताहै पर बिना पिघलेभाफ होकर उड़जाता है।

प्र०। और भी कोई धातुहैं।

उ०। हाँ और भी हैं पर जिन धातुका हम वर्णन करचुके हैं वेई हमारे काम चलाने को बहुतेरी हैं परन्तु यूरुपीय रसायनीयों ने और भी धातु प्रकटकी हैं अब थोड़े दिनों से यह ज्ञात भया है कि सज्जी हरताल संखिया आदि सब धातु हैं जिन्हों का वर्णन पीछे करेंगे।

प्र०। हरताल वा संखियामें ऐसा बिष कौन कारण से है।

उ०। उसमें आक्सीजिन् अत्यन्त है वे कास्टिककी भांति

शरीरका हाइड्रोजिन् शीघ्रही आकर्षण कर मांस भक्षण कर घाव कर देते हैं।

प्र०। कास्टिक में कौनसी वस्तु है और क्या वह भी मांस को खाजाता है।

उ०। वह चांदी और नाइट्रिक ऐसिड मिलकर बनता है, पहले तो ऐसिड मेंही आक्सजिन् बहुत है दूसरे शरीर का हाइड्रोजिन् आक्सजिन् की अधिक आकांक्षा रखता है इसहेतु अपनी ओर आकर्षण करलेता है और घाव करता है इस निमित्त मांस जलने लगता है।

प्र०। जो आक्सजिन् हाइड्रोजिन् से मिलनेकी अधिक आकांक्षा रखता है तो वायु के आक्सजिन् से शरीर क्यों नहीं जलजाता।

उ०। वायु में हाइड्रोजिन् के साथ मिलने से उसमें इतनी तीक्ष्णता नहीं रहती फिर शरीर चर्मसे भी ढकाहुआहै जब किसी रीति से चर्म रहित होजाता है तब जलन होती है सो आक्सजिन् का कारण है।

नवम अध्याय ॥

प्र०। आपने कहाथा कि सज्जी भी धातु है तो उसका वर्णन कीजिये।

उ०। आगे लोग ऐसा जानतेथे कि वह मृत्तिका विशेष है पर अब जाना गया है कि उसमेंसे आक्सजिन् निकालनेसे शुद्ध धातु रहजाती है।

प्र०। उसधातुका नाम क्याहै और उसका रूपरंग कैसा है।

उ०। उसका रूपरंग पारेकासा है और जलसे भी लघुहै उसे सोडियम वा सोडा अर्थात् सज्जी का सत्व सोडियम कहते हैं, इसीसोडियम शब्द से अंगरेज़ी में पोटास सामान्यक्षार है और समस्त वृक्षादिकों को जलाने के पीछे उसीभस्ममें मिलता है जैसे जवाखार सोडा कहतेहैं उसी भांति पोटेसियमसपोटास कहते हैं।

प्र०। उसमें से आक्सजिन् किसभांति से निकालतेहैं।

उ०। उसके निकालने को बड़ी तीक्ष्ण अग्नि चाहिये क्योंकि वह आक्सजिन् को इतना आकर्षण करती है कि जो उसे जल वा वायुमें धरें तौ क्षणमात्रमें अपने पूर्व रूप को ग्रहण करलेती है।

प्र०। तो उसे शुद्धधातु स्वरूपमें किसप्रकारसे रखतेहोंगे।

उ०। वह एक वस्तुमें रहसक्ती है जिसे अंगरेज़ीमें नफ्था कहते हैं जिसका टुकड़ा पानीमें डालनेसे पटाकासा छूट तुरन्त सोडा होजाता है और बरफ़में रखने से भी उसी रीति शब्दकर उस में छिद्र कर देता है।

प्र०। वह आपसे आप अपने पूर्व स्वरूप को ग्रहण करता है उससे कुछ लाभ होता है।

उ०। यह आक्सजिन् की बहुत चाह रखता है इसलिये और और पदार्थोंमेंसे उसे निकालनेके निमित्त अत्यन्त उपकारक है, तुमने सुनाहोगा कि कितने नगर ऐसेहैं कि जिनमें पहाड़ के शिखरपर आगि प्रकट होती है और उसमेंसे एक वस्तु पिघलकर निकलती है जिससे कोशोंतक के निकटवर्त्ती ग्रामादि जलजाते हैं और शीतल होनेसे पाषाण समान कठोर होजाती है।

प्र०। यहतो कभी २ होता है पर भोंचाल बहुत बेर होता है सो क्या।

उ०। कुछ आश्चर्य्य नहीं है इसी सोडे और पोटासमें भोंचालभी होता है क्योंकि वह बहुधा पृथ्वी में बहुतनीचे जाकर अपने शुद्ध धातुके स्वरूपसे वर्त्तमान रहता है जब कभी किसी प्रकारसे समुद्र नदी वा और किसी जलका सोता उनके ऊपर पंहुचताहै तभी वह जलमेंका आक्सजिन् ग्रहणकर बड़े बल और शब्दसे फूटताहै इस निमित्त उसके ओर पासकी पृथ्वी कम्पायमान होती है और पीछेसे पृथ्वी फटकर अग्निभी निकलती है इसवस्तुकी प्रकृति देखनेसे यहबात जानीगई है औ पहाड़ोंसे फूटकर निकलती है।

प्र०। आपने बहुत बेर यह वार्त्ताकही कि दो तीनवस्तु का परस्पर संयोग होताहै कोई उनमें कठोर और कोई कोमल होती है पर यह न बताया कि किसरीतिसे उनका संयोग होताहै और कोमल कठोर लघु गुरु क्यों होती हैं।

उ०। प्रथम तुम्हें यह जानना उचित है कि सूक्ष्मरूप से स्थूल रूप होतीहैं और परिमाणु वस्तुका अत्यंत सूक्ष्म भाग है कठोर वस्तुमेंतो उसके परिमाणु ऐसी सघनतासे वर्त्तमानहैं कि वह इसी निमित्त भारीहोजाती है और लघुवस्तुमें ऐसे सन्निधि नहींहैं उन में कुछ अन्तर रहता है इसलिये वह लघु होती है अग्निका यह स्वभावहै कि वह वस्तुके परिमाणोंको फैला देतीहै जब पानी अग्निसे उष्ण कियाजाताहै तो प्रथम उसके परिमाणु बिस्तारित होतेहैं और जितनी अग्निकी आधिक्यता होगी उतनाही अधिक बिस्तारित्त होगा निदान अधिकतम अग्निकी उष्णता से भाफ बनकर उड़जाता है इसी रीतिसे प्रथम समस्त पदार्थोंके परिमाणु पृथक् पृथक् होतेहैं तब किसी द्वितीय पदार्थमें संयोगको प्राप्त होते

हैं जैसे किसी रंगकी एकबूंद थोड़ेसे जलमें डालदो तो उसके सू-क्ष्मभाग जलके प्रत्येक भागमें प्रवेश कर उस जलको अपने वर्ण समान करदेती है और जितनी उष्णता से जल पतला रहता है उतनीही उष्णता से उस रंगके परिमाणु भी भिन्न २ होय जल से मिलते हैं।

प्र०। इसबात से जानागया कि उष्णतासे बड़ालाभ है।

उ०। हाँ उष्णतासे बहुत लाभहै और वह समस्त पदार्थों में वर्त्तमान है कितनीही वस्तु उसी के गुण से सर्वदा पतली और बिस्तारित रहती हैं और उसके निकालने से वस्तु भारी होजाती है क्योंकि उसके परिमाणु सघन होजाते हैं इसीलिये भारी भी होती है।

प्र०। क्या जलकी उष्णता निकलने से हिम होता है।

उ०। हाँ इसी रीति से हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् जिन में उष्णता गुप्तरूप से वर्त्तमान है उनका परस्पर संयोग होने से बड़े शब्द से फटते हैं और उष्णता के निकल जाने से जलकी बूंदें बन जाती हैं।

प्र०। अत्यन्त कठोर जो शीतल लोहा है उसमें उष्णता है वा नहीं।

उ०। हाँ है क्योंकि जो उसमें उष्णता न होती तो और भी कठोर होता हम पहले तुम्हें बताचुके हैं कि लोहे के टुकड़ेपर तीन चार बिरियां हथोड़े की चोट मारने से छोटा और उष्ण होता है क्योंकि उसमें की गुप्त उष्णता चोट मारने से बाहेर निकलती है और उस उष्णताके स्थान में उसके परिमाणु सघनता से परस्पर मिलजाते हैं इसी से छोटा होजाता है।

प्र०। जो किसी कठोर वस्तुमें आक्सजिन् मिलावें तो उचित है कि वह छोटा होजाय क्योंकि उसके संयोगसे उसके अन्तर्गत की उष्णता निकल जायगी।

उ०। हाँ, जब आक्सजिन्गास किसी वस्तुमें मिलाते हैं तब उसमें से ऐसी उष्णता प्रकट होती है कि वह वस्तु भी उष्ण हो जाती है।

दशवां अध्याय ॥

प्र०। आपने गासका विषय तो कहा पर अब कृपाकरके कुछ क्षार और मृत्तिका का विषय कहिये।

उ०। क्षार को अँगरेज़ी में अल्कली कहते हैं, वह मृत्तिका विशेष है और मृत्तिका को अर्थ कहते हैं अम्मोनिया अर्थात् नौसादर और सोडा अर्थात् जो सज्जी से निकलताहै और पोटास जो वृक्षादिकी भस्मका क्षारहै इन सबोंकी भी क्षारोंमें गिनती है।

प्र०। सोडा और पोटास का वर्णन आप करचुकेहो पर अब अम्मोनिया को कहिये और इन सबोंकी पहचान गुण कहिये।

उ०। क्षार तो चाखने और सूंघने से जानेजाते हैं, तीक्ष्णता लिये खारी होते हैं और चर्म्मको जला देते हैं नीले शाकादिकों को हरित करदेते हैं, जैसे ऐसिड वा अरक नीलेको लाल करताहै और उनकी प्रकृति है कि ऐसिड की अधिक आकांक्षा रखते हैं।

प्र०। वह मांसको क्यों जलाते हैं।

उ०। वे कारबन् और हाइड्रोजिन् को बहुत आकर्षण करते हैं इससे शरीर से लगतेही उन्हीं को खींच लेते हैं और जहांसे खींचते हैं वहां घाव होजाता है।

प्र०। पर पहले यह तो निश्चित करो कि वे दोनों शरीर में हैं वा नहीं।

उ०। मांसमें दो वस्तुहैं पेशी और मज्जा, मज्जा में दो हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् सो जब क्षार इनदोनोंको आकर्षण कर लेताहै तब केवल पेशी रहजाती है।

प्र०। क्षार किस कार्यमें आते हैं।

उ०। उनसे साबुन बनता है वह मज्जाको बहुत चाहता है इसी से दोनों मिलाकर साबुन बनातेहैं औरतुम भी जानते हो कि वह कपड़ों का मेल व चिकनाई दूर करने के लिये बहुत उपकारक है।

प्र०। पर साबुन तो स्वाभाविकही चिकनाहोताहै वह कपड़ेकी चिकनाई कैसे दूर करता है।

उ०। जो निष्केवल क्षारसे कपड़ेधोवो तो वे जलजायँ क्योंकि रुईमें कारबन् अधिक होताहै इससे मज्जाके संयोग से उसकी तीक्ष्णता इतनी घटजातीहै कि तुरंत चिकनाई को दूरकरताहै परन्तु कपड़े को नहींजलाता।

प्र०। पोटासके वर्णन में आपने यह न कहा कि वह कहां से हाथ आता है।

उ०। वह जड़ी बूटीके जलाने से हाथ आताहै जैसे जवाखार परन्तु शुद्ध पोटास खार नहीं है क्योंकि उसमें कितनी आकरीय वस्तु मिश्रित होती हैं यह पाषाण और मृत्तिका में भी है इसीसे जड़ियोंमें होजाता है।

प्र०। किसी काममें आताहै।

उ०। हाँ पथरी ता चकमक पाषाणके साथ पिघलाने से कांच बनता है।

प्र०। उस पाषाणमें तो वारपार नहीं दीखता पर ऐसी वस्तुसे ऐसा स्वच्छ कांच किसभांति बनताहै।

उ०। उसमें कौन आश्चर्यहै ऐसातो और २ वस्तुसे भी होता है, जैसे नाइट्रिक ऐसिड अर्थात् शोरेका द्रावे और ताम्रकेसे योग होने से कांच समान पदार्थ बनता है।

प्र०। सोडा कहाँ उत्पन्न होता है।

उ०। समुद्रके लवणमें उत्पन्न होता है क्योंकि वह ऐसिडसे मिलाहुआहै और समुद्र के ओर पासकी घास जलानेसे भी उसकी राखमें सोडा मिलताहै इसी भांति पृथ्वीपरकी जड़ी आदिके जलाने से पोटास निकलता है।

प्र०। वह कौनसा ऐसिडहै जो समुद्रके लवणमें होताहै।

उ०। म्यूरिएटिक् ऐसिड कहतेहैं जिसका वर्णन पीछे करेंगे।

प्र०। सोडेकी क्या प्रकृति है।

उ०। पोटासके और उसके गुण समान हैं।

प्र०। अम्मोनिया वा नौसादर कौनसा खार है और उसका क्या गुणहै।

उ०। वह वायुमें रखने से गास होकर उड़ जाताहै और गासहीकी दशामें रहताहै इससे उसे चंचलक्षार कहतेहैं।

प्र०। गासोंके वर्णनमें तो तुमने इसगासका कुछ समाचार नहीं कहा इससे यह कुछ और प्रकारकी गाससहोगी।

उ०। इसमें एकभाग नाइट्रोजिन् और चारभाग हाइड्रोजिन् केहैं जब ये किसी गाससे मिलतेहैं तब नौसादर होता है।

प्र०। क्या नौसादरकी लवणमें गणना है।

उ०। जो वस्तु क्षार और ऐसिड से बनती है उसकी गिनती लवणों में है।

प्र०। यह गास कहां मिलती है।

उ०। नौसादरमें विशेष करके और समस्त प्राणियों में है सींगोंमें अवश्य करके और बहुतेरे हरिणके शृंगों मेंभी है और मुर्दे के सड़ने सेभी निकलतीहै इसीगासके हेतुसे उसमें दुर्गंध आतीहै।

ग्यारहवां अध्याय॥

प्र०। खारोंका वर्णन तो आपने किया पर अब कुछ मृत्तिका का वर्णन कीजिये।

उ०। प्रथम तो उसमें यह गुणहै कि वह जलती नहीं है क्योंकि आक्सजिन् से परिपूर्ण है।

प्र०। आक्सजिन् में तो आपसे आप अग्नि निकलती है।

उ०। हाँ उसका किसी वस्तुमें प्रवेश होनेसे उसमेंसे भी ज्योति और उष्णता प्रकट होती है परन्तु केवल मृत्तिकामें इतना आक्सजिन् है कि उसमें और अधिक नहीं प्रवेश करसक्ता इसी से वह नहीं जलती।

प्र०। मृत्तिका कितने प्रकार की होती है।

उ०। उसके चार तो मुख्य प्रकार हैं और इन से अतिरिक्त और भी हैं।

प्र०। ये चार कौन २ से हैं।

उ०। प्रथम चकमक पथरी दूसरा फिटकड़ी वा चिकनी मिट्टी तीसरा चूना चौथा मैग्नीसिया इसकी भाषा नहींहै बहुधा उन्हीं

चारों में समस्त रत्नादि पाषाणादिक हैं और भी प्रकार मृत्तिकाके इन्हींमें से भये हैं।

प्र०। क्या रत्नादिक भी इन्हींकी गिनतीमेंहैं।

उ०। हाँ बहुतेरे रत्न इन्हींमेंसे दो एकपदार्थ मिलकर बनतेहैं।

प्र०। यह तौ बड़े आश्चर्यकी बातहै कि ऐसे २ स्वच्छ रत्न इस मृत्तिकामें से उत्पन्न होतेहैं।

उ०। इसमें कौन आश्चर्य्य है हम पहलेही तुम्हें बताचुके हैं कि सोडा और पथरी के मिलाने से सीसा बनता है तौ सम्भव है कि मृत्तिकासे किसी प्रकार करके ऐसे भारी मोलके रत्न भी बनते होयँ, पर कोई कारण नहीं जानागया है कि कब और किस प्रकार से बनाये गये हैं।

प्र०। परन्तु रत्नतौ अनेक बर्णके होते हैं इसका क्या कारणहैं।

उ०। कोई तौ धातु के वर्णको ग्रहणकर रंगीन होता है और कोई सूर्य की किरणों से रंग लेताहै इसका विषय अच्छे प्रकार से अभी तुम न समझोगे क्योंकि इस विषयकी विद्या भिन्न है।

प्र०। हम तौ चकमक पथरीका यह गुण जानते हैं कि लोहेके लगानेसे अग्नि निकलतीहै और कोई गुण आप कहिये।

उ०। रत्नोंमेंभी ऐसे पाषाणहैं कि जिनमेंसे अग्नि निकलतीहै दूसरा गुण यहहै कि जल में गलती नहींहै और प्रारम्भ में संपूर्ण पहाड़ोंकी उत्पत्ति इसीसेहै इसीसे उनमें मेह की शील नहीं प्रवेश करती इसका शुद्धरूप श्वेत है और चिकनी मिट्टी के साथ मिलाने से चीनी के पात्र बनते हैं और पोटासके साथ मिलाने से सीसा बनताहै॥

प्र०। फिटकरी का क्या गुण है जिसे एल्यूमन कहते हैं।

उ०। एलमेन फिटकरी और चिकनी मिट्टी से उत्पन्न होता है क्योंकि इसकी जड़ वेही दोनों हैं।

प्र०। इन दोनोंका कुछ वर्णन कीजिये।

उ०। चिकनी मिट्टीमें जल नहीं प्रवेश करता और जहां पानी का सोत मिलताहै वहां अवश्य चिकनी मिट्टी रहती है क्योंकि उसमें प्रवेश नहीं होने के हेतु से एकत्र होजाता है और जो यह बालू होती है और पथरी से उत्पन्न होती तो जल अवश्य इस में प्रवेश करता।

प्र०। मैंने देखाहै कि उत्तम चीनी मिट्टी के पात्र में वारपार दृष्ट आताहै।

उ०। हां जो भली भांति से उसे जलावें तो कुछ एक सीसे की समान होजाती है।

प्र०। एल्यूमनसे भी कोई उत्तम रत्न बनताहै।

उ०। हां चुन्नी वा मणि और देशी नीलमणि आदि औरभी कितनेही देशी रत्न निर्माण किये जाते हैं।

प्र०। अब चूने का गुण कहिये।

उ०। शुद्ध चूना नहीं मिलता है इसका यह कारण है कि वह कारवोनिक ऐसिडगास से मिलकर पाषाण होजाता है।

प्र०। किस प्रकारसे शुद्ध मिले सो कहो।

उ०। पाषाण के जलाने से कारवोनिक ऐसिडगास और जल उड़जाताहै तब शुद्ध चूना मिलता है।

प्र०। चूना लगने से हमारे हाथ क्यों फटजाते हैं।

उ०। वह हमारे हाथ से कारवन् और जल को आकर्षण कर बाहिर को निकालता है।

प्र०। जब चूनेपर पानी डालते हैं तो वह उबलता क्यों है।

उ०। जबतक पानीमें उष्णता रहतीहै तबतक वह पतला रहता है फिर चूने में मिलने के हेतुसे उसकी उष्णता बाहिर निकलती जाती है और वह जमजाता है।

प्र०। यह तो मैं समझा जैसे पिघली हुई धातु जबतक नहीं जमती तबतक उसमें से उष्णता प्रकट होती है पर खड़िया और चूनेमें कुछ अन्तर है वा एकसे हैं।

उ०। चूना तो एक जुदाही पदार्थ है और खड़िया में कारबोनिक ऐसिडगास और चूना दोनों रहते हैं।

प्र०। चूना कहां मिलताहै।

उ०। अभी मैंने तुमको बतायाहै कि पत्थर में मिलताहै और हाड़ में भी होताहै।

प्र०। हाड़ क्या चूने से बनाया गयाहै जो उसमें हैं।

उ०। हां पर उसका गुण पीछे कहेंगे।

प्र०। भीत बनानेके विना औरभी कुछ काममें चूना आताहै।

उ०। जो किसी खेतकी मिट्टी बहुत चिकनी होय और उसमें कुछ नहीं उपजता होय तो खात के स्थान में चूना गेरने से वह पृथ्वी सुधरती है।

प्र०। मैग्नीसिया कहां मिलता है।

उ०। वह अभ्रक वा भोडलस्लेट पाषाणमें (जिस पत्थर की पट्टी लिखने के लिये बनतीहै) मिलता है और इसका यह स्वभावहै कि ऐसिडको बहुतशीघ्र आकर्षण करताहै इसीसे औषधियोंमें काम आताहै जो अम्लपित्तका रोग होजाय तो खाने से पीछे पेटमें जातेही सर्व वस्तु खट्टी होजातीहै तब उसीके खाने से

वह रोग जाताहै औ वह *सल्फ्यूरिक ऐसिडसे मिलाया जायतो ऐप्साम साल्ट अर्थात् कृत्तिम लवण बनता है।

बारहवां अध्याय॥

प्र०। आपने कईबेर यह बात कही कि अल्कालिज वा क्षार और मृत्तिका ऐसिड को वहुत चाहती है परन्तु अभीतोड़ी ऐसिडका बर्णन न किया कि वह क्यापदार्थहै और उसका क्यागुणहै।

उ०। सम्पूर्ण ऐसिडों का यह गुणहै कि उससे साल्ट बनताहै।

प्र०। साल्टतो अँगरेज़ीमें लवणको कहतेहैं पर क्या सब लवणोंका एकही स्वादहै।

उ०। जिसको साल्ट कहतेहैं उसका स्वाद सामान्य लवणकासा नहीं होता उसमें चारगुणहैं प्रथम स्वाद द्वितीय गन्ध, तृतीय जलमें पिघल जाना, चतुर्थ जमकर पाषाणवत् होजाना, ये चार गुण जिसमें होतेहैं उसे साल्ट कहतेहैं।

प्र०। ऐसिड किस प्रकार से बनता है।

उ०। यह बात अभी कहचुके हैं कि जो वस्तु आक्सजिन् से मिलती है सो खट्टी वा ऐसिड होजाती है जैसे सल्फर अर्थात् गन्धक आक्सजिन्से मिलकर सल्फ्यूरिक ऐसिड अर्थात् गन्धकका अरक वा तेज़ाब कहाता है।

प्र०। औरभी ऐसी वस्तुहैं जो आक्सजिन् से मिलकर ऐसिड होती हैं।

उ०। हाँ तीससे अधिक २ हैं और प्रत्येक समयमें इस प्रकार की नवीन वस्तु प्रसिद्ध होतीहै।

---

* अर्थात् गन्धक द्रावसे।

प्र०। वे कौन २ सी हैं।

उ०। जैसे*सल्फरसे*सल्फ्यूरिक*नाइट्रिक्*फास्फोरिक*कारबोनिक और सिनेकेल् अर्थात् संखियाका ऐसिड आदि और कितनेही वृक्षादिक सेभी निकलते हैं जैसे सेवसे मैलिक् नींबूसे सिटरिक दूध से लेक्टिक और काष्ठ से पाइरोलिग्निक आद्रिक अरक बनते हैं।

प्र०। इन सबोंसे क्या लाभ होताहै।

उ०। इन सबोंकी यह प्रकृतिहै कि मिश्रित बस्तुको पृथक् करते हैं जैसे काष्ठ में कारबन् और हाइड्रोजिन् दोनों मिश्रितहैं. उसपर ऐसिडके डालनेसे हाइड्रोजिन् तो गास होकर उड़जाताहै और कारबन् रहजाताहै इसीरीतिसे मांससेभी हाइड्रोजिन्को पृथक्कर घाव करदेताहै क्षार और मृत्तिकाकी अत्यन्त अपेक्षा रखताहै इसलिये उनके साथ मिलनेसे लवण होताहै।

प्र०। औरभी उसमें कोई गुणहै।

उ०। प्रत्येक ऐसिडका गुण भिन्न २ है जैसे गालसे गालिक ऐसिड बनताहै यह बहुतेरे फलोंमें और शाकादिमें भीहै और बहुत करके उनकी छालमें होता है, उसका गुण यहहै कि वह लोहेको काला करदेताहै इसीसे कितने एक फल वा शाकके काटने से छुरीकाली होजाती है इस ऐसिडको लोहचूनके साथ मिलाने से सुन्दरस्याही बनती है।

प्र०। नाइट्रिक ऐसिड किस भांति से बनताहै।

उ०। वह शोरेसे बनताहै और उसे अँगरेज़ीमें नाइट्रिक इस लिये कहते हैं कि उसमें नाइट्रोजिन् अधिकहै।

*गन्धकमेंगन्धक*द्राव शोरेकाअरक*पारेका कैरक*कोयले से कारबोनिक।

प्र० । क्या ऐसिड वायुके समान है क्योंकि वह नाइट्रोजिन् और आक्सजिन् से मिलाहै।

उ० । हाँ वह वायु समान है पर वायुमें पंचमांश आक्सजिन्है और इसमें आक्सजिन् और नाइट्रोजिन् बरोबरहैं इसनिमित्त यह वायुसे अधिक तीक्ष्ण है।

प्र० । यह नाइट्रोजिन्से किसरीतिसे निकालाजाताहै।

उ० । शोरे में दो वस्तुहैं नाइट्रिक् और पोटास इससे पोटास को जुदा करनेकेलिये उसमें गन्धक का ऐसिड डालतेहैं क्योंकि वह इसको बहुत चाहताहै इसीसे शोरे को छोड़ गन्धक के अरक के साथ मिलकर उड़जाता है और जलकी अधिक आकांक्षा के हेतुसे वायुके जलभाग को आकर्षण कर एक प्रकार का ऐसिड बनजाता है।

प्र० । इस ऐसिडसे क्या लाभ है।

उ० । बहुतसी धातु उससे पिघलती हैं।

प्र० । उन्हें किसरीतिसे पिघलाता है।

उ० । यहबात पहलेही बताचुके हैं कि धातु आक्सजिन् को बहुत चाहतीहै और इस ऐसिडमें आक्सजिन् अधिकहै इसकारण इसके साथ मिलानेसे पिघलजातीहै।

प्र० । दारू बनाने में शोरा क्यों मिलाते हैं और उसके उड़ जानेका कौन कारण है।

उ० । ऐसे बल और शब्द सहित उड़नेका यह कारण है कि जैसे रत्तीभर पानीमें सत्रहसौ १७०० रत्ती की भाफका बल छुपा हुआ रहताहै तैसे शोरेके सूक्ष्मभागोंमें भी बहुतसी गास हैं इस

निमित्त अग्निके स्पर्शमात्र से वह गास स्वतन्त्र होय ऐसे बल और शब्दसे उड़ती है।

प्र०। जैसे सुलेमानकी मोहरके नीचे एक पर्वताकार देव दबा हुआ था और जिस समय उसने निकलनेका अवकाशपाया तो उससे निकल पहाड़सा दृष्टआया, इस रीतिसे थोड़ेसे शोरेमें बहुत सी नाइट्रोजिन् गास रहतीहै और उड़नेके समय बड़ी पहाड़सी दिखाई देतीहै और आकाशलों पहुँचती है।

उ०। सत्यहै आपने भलीभांतिसे बताया मैंने जाना कि जो कुछ आपने पढ़ाहै सो आपको अच्छीरीतिसे स्मरणहै।

प्र०। क्या इस गासके छुड़ाने के निमित्त अग्निकी आवश्यकता है।

उ०। हां इसनिमित्तही कोयला और गन्धक मिलाते हैं, क्योंकि इन्हीं में आगकी चिनगारी पड़ते ही इनके प्रत्येक परिमाणुसे ज्वाला प्रकट होती है और सम्पूर्ण शोरे की गास बनजाती है।

प्र०। तो इसबात से यह जानागया कि दारूमें गन्धक और कोयला इसीलिये मिलाते हैं जिस में अग्नि शीघ्रही प्रवेशकरे।

उ०। हां इसी निमित्त क्योंकि बल तो उस में केवल शोरेका है इसलिये पांचभाग शोरा एकभाग गन्धक और एकभाग कोयला मिलाते हैं।

प्र०। कारबनिक ऐसिड किससे मिलता है।

उ०। कोयले और मरवर पत्थर से तुम जानते हो कि मरवर पाषाण में कौन २ सी वस्तु हैं। हां मुझे स्मरण है वह चूने और कारबनिक ऐसिड से बना है, कारबनिक ऐसिड गन्धक का अरक मिलाने से उड़ जाती है; और चूना जुदा होजाता है क्योंकि वह

कारबनिक से गंधक के अरकको बहुत चाहता है कारबनिक ऐसिडकाभी भाग सहस्रांश करके वायु से मिश्रित है औ सर्वदा उसको वायु से ग्रहण करता है क्योंकि वह उसको बहुत चाहता है उसीके मिलनेसे सीप आदि पाषाणभी निर्माणहोते हैं।

प्र०। तो इनबस्तुओंमें से कारबनिक ऐसिड निकालनेसे शुद्ध चूना मिलता है।

उ०। हां और भी एक ऐसिड है जिसे बोरेसिस कहते हैं यह बोरेक्स अर्थात् सुहागे से निकलता है।

प्र०। सुहागा किस वस्तुसे मिलाहुआ है।

उ०। सोडा और बोरेसिस ऐसिड से मिश्रित है और ये दोनों मरवर पाषाण की भांतिसे भिन्न २ किये जाते हैं इस ऐसिडसे भी धातु पिघलती है और एक प्रकार की ऐसिड है जिसे फ्लोरिक कहते हैं।

प्र०। यह कहां से हाथ आता है।

उ०। इंगलेंड में एक पहाड़ की मनोहर गुफा है उस में चारों ओर स्फटिक समान सुन्दर स्वच्छ पाषाणों के अनेक प्रकार के टुकड़े स्वयंखचित होरहे हैं उन्हीं में चूना और ऐसिड है उन्होंकी ऐसी प्रकृति है कि जो वे सीसीमें भरेजायँ तो उसे खाकर उसमें से वह निकलते हैं।

प्र०। सीसी मेंसे निकलने का कौन कारण है।

उ०। तुम जानते हो कि सीसी पथरी और पोटास से बनताहै और वह पथरी की अत्यंत अपेक्षा रखता है इस से सीसे में की पथरी के भागको आकर्षण करलेता है और उसमें केवल पोटास अर्थात् क्षार रहजाता है तब उस से सहजही फूट निकलता है इस

से उसे सर्वदा चांदीके पात्र में रखते हैं क्योंकि वह उसे आकर्षण नहीं करता।

प्र०। इस ऐसिडसे कुछ लाभ होता है।

उ०। हां जो तुम कुछ सीसे पर लिखा चाहो तो पहले उसपर मोम लगाकर अक्षर वा चित्रादि जो चाहो सो लिखो फिर इस लिखेहुये पर उस ऐसिड को लगादो तो वह लिखाभया आप से आप उसपर खुदजायगा एकतो यही उसका गुण है।

प्र०। और भी कोई ऐसिड है।

उ०। हां एक ऐसिड समुद्र के लवण से बनता है जिसे म्यूर ऐटिक ऐसिड कहते हैं।

प्र०। जब यह लवणसे निकाल लेते हैं तब उसमें क्या बाकी रहता है।

उ०। सोडा क्योंकि इनदोनों से लवण बनता है और यह ऐसिड जलको बहुत चाहता है इसीसे खुले रहने से वायु के जल भागको आकर्षण करता है और आर्द्र रहताहै और भी कई एक ऐसिडहैं जो पीछेसे ज्ञातभयेहैं जैसा क्लोरिन और ब्रोमिनआदि।

प्र०। इसबातसे यह जानागया कि प्रथम सब ऐसिड गासरूप हैं फिर जल के संयोगसे ऐसिड होते हैं पर वे आपसे आप जल वा पाषाणवत् होते हैं वा नहीं।

उ०। किसी पात्र में धरकर अत्यंत बलकरके दबाने से जलवत् होजाते हैं परंतु बलके किञ्चित् न्यून होने से फिर गासहोकर अति बलसे निकल जाते हैं इसबात से हमारे मनमें आता है कि भाफके स्थान में उस पानी से काम करें।

प्र०। देखो मनुष्य इस संसार में कैसा महात्मा है जो प्रत्येक

पदार्थ की प्रकृति प्रकाश कर कोई प्रकारसे निज कार्यमें उपयोगी करता है।

उ०। सत्य है पर उसमें मनुष्य की कुछभी बुद्धिमानी नहीं है केवल एक ईश्वरहीकी चतुराई है जिसने ऐसी २ वस्तु निर्माण की हैं और उनमें अनेक २ प्रकार के गुण दिये हैं जैसे वृक्षादिकों में रस ल्हस मधुरता तैल और गोंद, हाइड्रोजिन् कारबन और आक्सजिन् इन्हीं तीन तत्त्वों से समस्त निर्माण किये गये हैं, हम लोग इनतीनों को उन्हों से भिन्न करसकते हैं पर उन्होंसे वृक्षादि उत्पन्न करना केवल ईश्वरकीही शक्ति है।

प्र०। इन तीन पदार्थों से वे सब कैसे बनते हैं।

उ०। वे केवल ईश्वर शक्ति करके निर्माण होतेहैं और जीव युक्त होय ये तीनों प्रत्येक वस्तु में रहते हैं, जब जीव निकल जाताहै तब वे पृथ्वी और बायु से मिल नवीन २ वृक्षादिकी उत्पत्ति में उपयोगी होते हैं।

प्र०। वृक्षादि में रस कहां से आता है।

उ०। वे सब अपनी जड़से पृथ्वी की आर्द्रता आकर्षण करते हैं ल्हस भी उसीके साथ रहताहै और वही ल्हस गोंद होकर वृक्षों से निकलता है समस्त वृक्षादिकों में मधुरता जो है सोई गुड़ अथवा चीनी जानो।

प्र०। हम जानतेथे कि केवल ऊखसेही गुड़ या चीनी बनतीहै।

उ०। ऊखमें बहुत रसहै इस निमित्त बहुधा इसीसे चीनी बनाते हैं पर चीनी प्रत्येक शाकमेंहै जैसे देखो महूककी मक्षिका प्रत्येक पुष्प से रस ग्रहणकर सहत निर्माण करती है जिसके छातेसे मोमभी निकलता है।

प्र०। महूक अपना छत्ता बनानेके लिये मोम कहांसे लातीहैं।

उ०। वह भी वृक्षादिक में होता है इसी हेतु से वृक्षों के पत्ते चिकने होतेहैं, बहुतसे बकुले और वृक्षोंसे तेल भी निकलता है और यह बात हम पहलेही कहचुके हैं कि मोम हाइड्रोजिन् और कारबन् से बनता है।

प्र०। बीजोंमें से तेल निकाले पीछे क्या रहता है।

उ०। संपूर्ण बीजों में दो वस्तुहैं मावा और सरेस यही दोनों बाकी रहते हैं।

प्र०। पुष्प और पत्तोंमें सुगंध किस कारणसे आती है।

उ०। वृक्षादिकों में दो भांतिका तेलहै एकतो बीजोंमेंहै जिस से सामान्य तेल बनता है दूसरा पत्ते वा पुष्पमें है जो खुला रहने से उड़ता है जैसे गुलाब का शुद्ध अतर खुला रखने से उड़जाता है और वायुको सुगंधित करताहै तैसे पत्ते और पुष्पोंमें से उड़कर वायुको सुगंधित करताहै इसीसे सुगंध आती है।

प्र०। दूसरा तेल क्यों नहीं उड़ता है।

उ०। वह पुष्पों के तेलसे भारी है और पिछला तेल लघुता के हेतुसे वायुसे उड़ताहै जो बीजों का तेल उष्णतासे लघु किया जाय तो वह भी इसी प्रकार से उड़नेलगे।

प्र०। संभव है कि जिसमें सुगंध अधिक होगी उसमें तैल भी अधिक होगा।

उ०। हां, जिन वृक्षों के पुष्पसे पत्रमें अधिक सुगंध है उनके पुष्पसे पत्रमें अधिक तेलभीहै जैसे पोदीना दोंना मरुआइत्यादि।

प्र०। फूलोंसे रंगभी निकाला जाता है।

उ०। हाँ, जैसे धातुके आग्ज़ीड से पर इसका रंग बहुत पक्का होता है।

प्र०। कपड़े के धोनेसे पक्का रंग क्यों नहीं उतरता है।

उ०। वह रंग साबुन वा जलसे वस्त्रकी अधिक आकांक्षा रखताहै पर जो किसी ऐसिड को उसपर लगादो तो वस्त्रको छोड़ उससे मिलजायगा क्योंकि कपड़े से ऐसिडकी अधिक आकांक्षा रखता है।

प्र०। क्या सब कपड़े समान रूपसे ग्रहण करते हैं।

उ०। हां, पर कोई २ नहीं करता तब कोई औषधी उस कपड़े में ऐसीलगाते हैं जो रंग और कपड़ेको दोनों को चाहती हैं तब उसीके बलसे रंग चढ़ताहै।

प्र०। अब कुछ वृक्षोंकी छालका वर्णन कीजिये।

उ०। छालमें एक कसीली वस्तु होतीहै जिसे टैनिन् कहतेहैं।

प्र०। छालसे चर्म किस प्रकार से बनता है।

उ०। प्रथम चिकनाई दूर करने के लिये चूना और अल्कलिज लगाते हैं पीछे उसमें* टैनिन् लगातेहैं जो सरेस और छालसे मिलकर निजशक्ति से छाल का पोलापन दूर कर चर्म समान करदेता है।

प्र०। लकड़ी में सूत्र वा तन्तु होतेहैं सो क्या हैं।

उ०। वह कारबन्‌है उसमें जो खटाईहै सो आक्सजिन् से मिलकर बनती है जिसे पाइरोलिग्निक कहते हैं इसका वर्णन पहिले लिख आये हैं।

प्र०। क्या जब वृक्ष सूखजाताहै तब ये सब वस्तु धीरे २ गास

* टैनिन् अर्थात् वृक्षकीछाल का कषाय विशेष।

होकर वायु और पृथ्वी में मिलजाती हैं इसी रीतिसे इनका पृथक् करण होता है।

उ०। जो यह पृथक् करण न होता तो सम्पूर्ण पृथ्वी वृक्षों से भरजाती परन्तु इसके सड़ने से औरभी गुणहै जो नवीन २ वृक्ष उत्पन्न होतेहैं।

प्र०। किस रीति से पृथक् करण होताहै।

उ०। सड़नेसे खमीरके औरभी तीन चार प्रकारहैं प्रथम बीजों का गूदा सूर्य के तेजसे मिष्ट होता है द्वितीय उसीकी उष्णता से फलभी मिष्ट होतेहैं इसी कारण से बीजों से वृक्षकी उत्पत्ति होतीहै इस निमित्त गाजर और आलों उबालने से मिष्ट होजाती है इस उबालको मिष्टताकारक उबाल कहतेहैं।

प्र०। मिष्टता क्या पदार्थ है।

उ०। यह कारबन्,हाइड्रोजिन्,आक्सजिन् जनित गुणहैं और मिष्टताके उबालके पीछे मदिराकारक उबाल होताहै अर्थात् जिस से मदिरा उत्पन्न होती है और मदिरा की उग्रता को अल्कुहल् कहते हैं।

प्र०। अल्कुहल् में कौन बस्तुहै।

उ०। उसमें आक्सजिन् और हाइड्रोजिन् है परन्तु हाइड्रोजिन् अधिक है, इस कारण से वह अत्यन्त लघु है और भली भांति से जलता है।

प्र०। अल्कुहल् चीनी से बनता है उसमें कारबन् हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् तीनों हैं तो अल्कुहल् में कारबन् और आक्सजिन् कैसे घटजाते हैं।

उ०। औटाने के समय ये दोनों कारबोनिक ऐसिडगास बन

रुधिर बनताहै और रुधिरसे मांस इसरीतिसे क्या मनुष्य क्या पशु में पृथ्वी से मांसकी प्राप्ति होतीहै।

प्र०। बहुतसे पशुतो केवल मांसाहारी हैं।

उ०। परन्तु जिसका वे मांस खाते हैं वह मांसतौ शाकादिक केही खानेसे उत्पन्न होताहै।

प्र०। शाकादिक पृथ्वीसे कैसे उत्पन्न होतेहैं।

उ०। पृथ्वीकी आर्द्रता और अनेक प्रकारके लवणोंसे उत्पन्न होते हैं और लवणका विषय तो हम आपको पहलेही बताचुके हैं सो आपको स्मरण होगा।

हां मुझे स्मरणहै जो स्वादिष्ट सुगन्धित और पानीमें पिघलता है और ऐसिड के मिलने से जमजाता है उसे लवण कहतेहैं।

प्र०। किसान लोग पृथ्वी में खात वा सड़ीहुई वस्तु क्यों डालते हैं।

उ०। इन्हों के सड़ने से कारबोनिक ऐसिड हाइड्रोजिन् और आक्सजिन् निकलताहै इनके संयोगसे पृथ्वी प्रकट होतीहै और उस उष्णता से जो कुछ बोते हैं सो शीघ्रही उत्पन्न होता है।

प्र०। पर किसी २ स्थानमें तौ आपही बहुत शील होती है।

उ०। जो स्थान शीतल से सर्वदा आर्द्र रहता है वहां चूना डालते हैं वह उसकी शील दूरकर उष्णता प्रकट करता है।

प्र०। खात डालने से उष्णता प्रकट होती है पर शाकादि उत्पन्न होने में कौन उपकार होता है सो कहो।

उ०। प्रत्येक बीज में अंकुर रहता है और बीज बहुत कठोर है जबतक वह कोमल न होय तौ उसका अंकुश प्रकट नहीं होता न उसको पुष्ट पहुंचती है ईश्वरकी कृपासे वह कठोरबीज उष्णता

से कोमल होता है अर्थात् प्रथमोक्त रीतिसे उष्णता पाकर शकर का उबाल होय उसमें मिष्ट रस होता है इसी हेतुसे उसका गूदा उष्णता पाय पुष्ट होकर उगता है।

प्र०। बीजोंके उत्पन्न होनेका कारण बड़ा आश्चर्यवान् है पर अब पशुओं के उत्पन्न होने का हेतु कहिये।

उ०। संपूर्ण पशु जो घासादिक से पुष्टहोते हैं तौ संभवहै कि उन्होंका शरीरभी उन्हीं से बनता होगा जिनमेंसे तृणादि उत्पन्न होते हैं अर्थात् आक्सजिन् हाइड्रोजिन् और कारबन् परन्तु पशुओं में नाइट्रोजिन् भी पाया जाता है जो विशेष करके शाकादिमें स्थित है।

प्र०। जैसे शाकादिकमें रस लहसआदिक पदार्थ रहते हैं ऐसे पशुओंका शरीर कौन २ पदार्थोंसे निर्माण किया गया है।

उ०। तीन पदार्थों से जैसे जेली वा जिलेटाइन्, एलब्यूमेन अर्थात् वह पदार्थ जिससे अंडेके ऊपर श्वेतता होती है और फाइब्रिम जिससे मज्जा उत्पन्न होती है।

प्र०। अब कृपा करके इन सबोंका गुण कहिये।

उ०। जेलीसे चर्म्म और झिल्ली बनती है और वह अस्थि में भी है जो इन तीनोंको पानीमें घोलदे तौ सरेस बनजाय।

प्र०। अस्थिमें जेली से अधिक और कौन पदार्थ है।

उ०। चूना और फास्फोरसका परस्पर संयोग जेलीसे होताहै।

प्र०। आलब्यूमेन से कौन अंग बनता है।

उ०। उससे भेजा और वे नसें बनती हैं जो भेजे और रीढ़से लिपटी हुई हैं।

प्र०। शुद्ध आलब्यूमेनका कैसा स्वरूप है।

उ०। वह श्वेत स्वच्छ जल के समान है और अधिक उष्णतापाने से बफेहुये अण्डेकी समान श्वेत होजाता है इस रीतिसे जो उसे जमादो तो फिर वह जलवत् नहीं होता।

प्र०। फाइब्रिम क्या पदार्थ है।

उ०। वह छोटे २ श्वेत सूत्रके तंतु समान हैं जैसे काष्ठ में तन्तु होते हैं तैसे मनुष्यके शरीर मेंभी तन्तुहैं सो सब उसीसे बनते हैं।

प्र०। मांस का तो रक्त वर्ण होता है।

उ०। वह रक्त इसलिये है कि उसमें रुधिर का रंग है पर जब उसे अच्छी भांतिसे धोडालते हैं तब श्वेत दृष्टि आताहै औ पानी में नहीं गलता और एक बस्तु उसमें से निकलती है जो मोमकी भांति जलती है।

प्र०। पशुओं के शरीरमें क्या और कोई पदार्थ नहीं है।

उ०। मुख्यतौ यही तीनहैं पर जैसे वृक्षादिमें तैल रस लवणादि पदार्थ होतेहैं तैसे पश्वादिकोंके शरीरमेंभी ये सब होतेहैं।

प्र०। वृक्ष और पशुके तैलमें कुछ अन्तर है।

उ०। उसमें इतना अन्तर है कि वृक्षादि के तैलमें केवल कारबन् और हाइड्रोजिन्है और पशुके तैलमें नाइट्रोजिन्भी होताहै।

प्र०। अब आप कृपा करके कुछ प्राणियों के शरीर का भी वर्णन कीजिये।

उ०। उनके शरीरमें इतनी वस्तुहैं अस्थि तन्तु रक्तबहा नाड़ी रसप्रबाहिका नाड़ी शरीरगत अवर्णजाल जलाशय मांसग्रन्थि विशेष और शिरा।

प्र०। अस्थि का फल क्या है।

उ०। अस्थि शरीरके स्तम्भ वा चौखट हैं।

प्र०। बालकों की हड्डियां तो कोमल दृष्टि आती हैं तो यह कठोर कैसे उत्पन्न होती होंगी।

उ०। प्रथम प्रारम्भ में हाड़ जेली वा ल्हस से बनता है पीछे मांस वा तृण वा अन्नादि भक्षण करनेसे क्षार और चूनाभी उन्हीं में मिलताहै।

प्र०। शाकादि में चूना कहांसे आया।

उ०। शाकादि के भस्म करने से क्या क्षार आदिक पदार्त्थ नहीं मिलते हैं इसीसे पशुओं के शृङ्ग पक्षियों की चोंच आदि निर्म्माण होते हैं।

प्र०। परन्तु छोटे २ लड़के तो केवल दूध पीकर जीते हैं तो दूध में चूना कहांसे आया।

उ०। उन्होंकी मा शाकादिक पदार्थ भक्षण करतीहै इसी हेतु से उसके दुग्ध में भी चूना रहताहै, वह हाड़ों के कठोर करनेमें अत्यन्त आवश्यकहै और दूध में विशेष करके चूना होताहै।

प्र०। उन तन्तुओं से क्या होताहै।

उ०। वे अस्थिगत होते हैं और न्यूनाधिक होते रहते हैं इसी हेतुसे हाड़ चलायमान और फिरता है।

प्र०। रक्तबहा नाड़ियों से कौन लाभ है।

उ०। वे दो प्रकारकी हैं एक तो रक्ताशयसे रक्ताकर्षणकर सर्व शरीरमें व्याप्त करतीहैं दूसरी शरीरसे रक्त खींचकर फिर उस रुधिर को फेफड़ और रक्ताशय की ओर लाती हैं कि जिससे फिर सद्य होय और शरीरके कार्य आवै।

प्र०। रसप्रवाहिका नाड़ियों का क्या फल है।

उ०। ये नाड़ियां आंतों से रस आकर्षण कर संपूर्ण शरीर

में फेरती रहतीहैं और इसीरसको रक्तवहा नाड़ियोंमेंभी पहुँचातीहैं।

प्र०। कैलूस किसे कहते हैं।

उ०। वह परिपक्क वस्तुहै जो परिपाक होनेके अनन्तर पेट में बनती है उसीको कैलूस कहते हैं।

प्र०। कैमूस किसे कहते हैं।

उ०। वह धातु पोषक एकसार भाग वस्तु है जो कैलूस से बनती है और इसीसे रुधिर बनता है और रुधिरसे ल्हस आँसू नख पित्त आदि विभक्त होतेहैं।

प्र०। ये सब रुधिरसे किस रीतिसे विभक्त होतेहैं।

उ०। शरीर गत बहुतसे स्थलोंमें ग्रंथिहैं उन्होंमें प्राणवायु की शक्तिसे ये सम्पूर्ण वस्तु पृथक् होती हैं जैसे पित्ता वा जिगर जो रुधिरसे पित्त आकर्षण करताहै और मूत्राशय जो मूत्र आकर्षण करता है।

प्र०। शिरा किसे कहते हैं।

उ०। वे भी एक प्रकारकी नसें हैं जो भेजे से संलग्नहैं और भेजेहीकी वस्तु से मिश्रित हैं पीठ के हाड़से उन्होंकी सम्पूर्ण शाखा उत्पन्न होय सर्व शरीरवर्त्ती हैं।

प्र०। भेजेकी वस्तु से जो समस्त शरीर व्याप्त होरहा है उस से क्या लाभ है।

उ०। उन्हीं नाड़ियों के द्वारा बाह्य अथवा अन्तरका इन्द्रियजन्य ज्ञान प्रकट होता है अर्थात् सम्पूर्ण अंगोंकी अवस्था उन्हीं शिराओं के द्वारा भेजेको पहुँचती हैं और वहांहीं उसकी स्थिति है इसी हेतुसे भेजेको ज्ञानस्थल कहते हैं।

प्र०। संपूर्ण मनुष्यों का वर्ण भिन्न २ क्यों है।

उ०। मनुष्यों का वर्ण तो चर्म्म के अनुसारसे होताहै उस में तीन पुड़तहैं जो कि सबके ऊपरका पुड़तहै सो सीसे के समान स्वच्छहै दूसरेमें रङ्गीन वस्तुहैं और नसोंसे परिपूर्ण है, इसीसे उस करके स्पर्श ज्ञान होताहै और तीसरा सबोंसे दृढ़है।

प्र०। तन्तुके विषयमें आपने कहाथा कि वह सूतकीसी गठ-ड़ी है तो उसमें ऐसी कौनसी वस्तुहै जिससे मांसमें पुष्टता व चि-कनई पहुँचती है।

उ०। उसमें मज्जाहै, जब कोई प्राणी दुर्बल होजाता है तब उसके शरीरकी नसें स्वच्छ स्वरूपसे दृष्टि आती हैं।

प्र०। प्राणियोंके खानेकी सामग्री तो बहुत कठोरहै इससे कैमूस किस रीतिसे बनता होगा।

उ०। जठराग्नि से सम्पूर्ण कठोर वा कोमल वस्तुका परिपाक होता है उसीसे कैमूस बनता है इससे फिर कैलूस बनकर आंतोंमें जाता है, आंतोंसे जो छोटी २ नसें लगी हुई हैं जिन्हें अंगरेज़ी में लैक्टील कहते हैं ये सब आंतोंसे खींचकर रक्तवहा नाड़ियोंमें पहुंचाती हैं तब वहांसे हृदय की नाड़ियोंमें जाता है वहांसे रुधिर होकर फेफड़े में आता है और फेफड़ेकी नसों में होकर संपूर्ण श-रीरमें व्याप्त होता है फिर उन रीती नाड़ियों में होकर हृदयस्थ जो रक्ताशय है उस में आता है।

प्र०। फेफड़े में रक्त पहुंचने से कौन लाभ है।

उ०। जब नसों के द्वारा रक्ताशय से रुधिर जाता है तबतो वह लघु और रक्त रहता है और जब संपूर्णशरीर में होकर उन रीती नाड़ियोंमें होकर फिर रक्ताशयको आता है तब ऊदेरंगका होजा-ताहै अर्थात् कालोस लीयेहुये लाल।

प्र०। ऐसे होजाने का कौन कारण है।

उ०। शरीरमें रुधिर फिरने के समय कारबन् और हाइड्रोजिन् से मिलकर विकार को प्राप्त होताहै और शुद्ध नहीं रहता तब इस के शोधन करने के निमित्त वायु [illegible] और यहीं [illegible] फिर शुद्धहोने के निमित्त नसों में होकर फिर उसको उष्ण रखतीहै। जहांसे गयाथा।

प्र०। वहां किस भांतिसे शुद्ध होताहै।

उ०। फेफड़ेमें छोटेछोटे स्थानबनेहैं वे सब श्वासलेनेके समय वायुसे परिपूर्ण होतेहैं तब वायु उसका आक्सजिन् रुधिरके कारबन् से मिलकर कारबोनिक ऐसिडगास [illegible] श्वासत्याग समय हाइड्रोजिन् के साथ शरीरमें से निकल जाताहै और रुधिर फिर शुद्धहोता है पीछे उन्हीं नाड़ियों के द्वारा जो रुधिराशय से लगी हैं फिर समस्त शरीर व्यापी होताहै इसरीतिसे प्रत्येक श्वासमें रुधिर शुद्ध होताहै।

प्र०। भला वायुके आक्सजिन् से तौ रुधिर शुद्धभया पर उस में का नाइट्रोजिन् कहांगया।

उ०। नाइट्रोजिन् तौ जितना शरीरके भीतर जाताहै उतनाही निकलजाताहै पर आक्सजिन् उतना नहीं निकलता क्योंकि वह रुधिरके कारबन् से मिलकर कारबोनिक ऐसिडगास बनता है।

प्र०। फेफड़े की खाली नसोंमें रुधिर फिर किस रीति से प्रवेश करताहै।

उ०। हृदयस्थ तन्तुओंके बलसे वे नसें खुलती मुंदतीहैं जब वे मुंदती हैं तब तौ रुधिर बाहिर निकल जाताहै और खुलती हैं तब फिर चला आता है।

प्र० रुधिर में कारबन् और हाइड्रोजिन् कहांसे आया ।

उ० । जो कुछ हम खाते हैं उसमें से ।

प्र० । तुम यह कह सक्तेहो कि प्रत्येक दिवस शरीर में से कितनी [illegible]त निकलती है ।

[illegible] जकर जो फिर कारबन् होय तो दिनरा- [illegible] निकलती है ।

प्र० । फेफड़ेमें रुधिर और वायुकासंयोग किसभांति से होताहै क्योंकि रुधिर तो नाड़ियों में मुंदा रहता है ।

उ० । हाँ बंद रहताहै पर उसकी नाड़ियां ऐसी झीन वा पतलीहैं कि उन [illegible] संयोग होजाताहै जो तुम गासको फुंकनीमें धरो तो भी उड़जायगी जैसे रसकरके वृक्षादिक हरित और डहडहे रहते हैं तैसे रुधिर से शरीर प्रफुल्लित रहता है । जिस रीति से रस करके वृक्षादिकोंमें फल गोंद, गुठली, छाल आदिक उत्पन्नहोतेहैं [illegible] से रुधिर करके तंतु आंशू नख बाल प्रस्वेद मांसआदिक उत्पन्न होतेहैं ।

प्र० । क्या प्रस्वेदभी रुधिरसे बनताहै ।

उ० । हां नसों के सिरे जो बाहिर के चर्म्मपर्यन्तहैं उनसे निकलताहै और चर्म के सूक्ष्म छिद्रों में होय बाहिर आताहै ।

प्र० । हमारा शरीर और श्वास सर्वदा उष्ण रहता है इसका कारण क्या है ।

उ० । हम पहिलेही लिखचुके हैं कि जब आक्सजिन् और हाइड्रोजिन् मिलते हैं तब उष्णता प्रकाशहोय पानी उत्पन्न होता है इससे यह बात संभव है कि जब वायुका आक्सजिन रुधिरके हाइड्रोजिन् से मिलता है तब उन दोनोंके संयोगसे उष्णता प्रकट

होती है उसीहेतु से शरीर और श्वास दोनों उष्णरहते हैं और जैसे दारूका नाइट्रोजिन् छूटनेके समय गासहोकर उड़ताहै और उष्णता प्रकाश करता है तैसे रुधिरका कारबन और हाइड्रोजिन् गासहोनेके समय उष्णता उत्पन्नकरते [illegible] रुधिर द्वारा सम्पूर्ण शरीरमें व्याप्ति होती है [illegible]

प्र०। जब हम दौड़ते हैं तब शरीर अधिक उष्ण क्यों हो जाता है।

उ०। अधिक श्वास लेने के हेतु से शरीर भी विशेष उष्णहोताहै, जो कदापि प्रस्वेद न निकले तो उष्णता से [illegible] अवगुण होय पर प्रस्वेद के निकल जाने से उष्णता अधिक नहीं होती क्योंकि जिसपात्र में छिद्र अधिक होते हैं उसमें उष्ण जल शीघ्र शीतलहोताहै इसीसे शरीरकी उष्णता सर्वदेशों में समान रहती है चाहै उष्णता अधिक होय वा शीत विशेष होय।

प्र०। जल में निवास करनेवाले जीव किस रीति से श्वास लेते होंगे।

उ०। जल में भी थोड़ी वायु रहती है और जिस पानी की वायु औटाने से निकलजाती है उसमें जो मछली को गेरो तौ तुरन्त मरजायगी।

प्र०। जो पानी में भी वायुहै तो मनुष्य पानी में श्वास क्यों नहीं लेसक्ता है।

उ०। उसमें वायु बहुत थोड़ी है पर मछलीके श्वास लेनेके लिये बहुत है और थोड़ीवायु होनेके हेतुसे मछली का रुधिर भी ठण्दा होताहै।

प्र०। जो वे श्वास थोड़ा लेती हैं तो कारबन् और हाइड्रोजिन् भी थोड़ा निकलता होगा।

उ०। यह सत्यहै इसीसे उनमें मज्जा अधिक होतीहै जितने प्राणी मन्दगतिसे चलते हैं सो सब मोटे रहते हैं और जो पक्षी बहुतशीघ्रतासे उड़ताहै और अधिक श्वास लेताहै वह बहुत मोटा नहींहोता पर उसके शरीरमें तंतु और बल अधिक होताहै।

प्र०। अब आप कृपाकरके दूध और रेशमवाले प्राणियों का वर्णन कीजिये।

उ०। दूध और मांसके बनने की एकही सामग्री है अर्थात् जिन्ह पदार्थोंसे मांसबनता है उन्हीं से दुग्ध भी निर्माण होताहै क्योंकि दूधमें भी हाइड्रोजिन् आक्सजिन् नाइट्रोजिन् और कारबन् है पर क्षार और चूना अधिक होताहै सो बालकोंके हाड़ोंको कठोर और बलिष्ट करनेमें अत्यंत उपकारक है।

प्र०। माखन किससे बनता है।

उ०। इसमें कारबन् और हाइड्रोजिन्है और दूधमें मिष्टता है उससे अल्कुहल बनाया जाताहै।

प्र०। क्या ऐसी फीकीवस्तुसे ऐसी तीक्ष्ण मदिरा बनती है।

उ०। हां तातारदेशके मनुष्य घोड़ियां बहुत रखते हैं और उनका बहुतसा दूध इकट्ठाकर फाड़कर अल्कुहल बनाते हैं।

प्र०। आपने पाट वा रेशमका कुछ विषय न कहा।

उ०। वह एक प्रकारके कीड़ेके पेटमेंसे निकलताहै और वायु के आक्सजिन् को आकर्षण करनेसे उसमें तारसे होजाते हैं।

प्र०। किसी प्राणीके मरनेके पीछे वृक्षोंके समान उसकी चार दशा होती हैं वा नहीं।

उ०। नहीं उसकी केवल एक सड़नेहीकी अवस्था है जिस करके उसके शरीरके आक्सीजिन् आदि तत्त्व पृथ्वी और वायुमें मिलजाते हैं और नवीन नवीन प्राणी और वृक्षादिक उपकारी होते हैं इसबातसे जानागया कि संसार में निष्फल वस्तु कोईसी नहींहै क्योंकि एकवस्तु के नाशहोनेसे भी दूसरी नवीनवस्तुकी उत्पत्तिहोती है।

हमने इसरसायनप्रकाश ग्रन्थमें सजीव और निर्जीव पदार्थोंके गुणादिके थोड़े २ दृष्टान्त लिखेहैं और अनेक प्रकारकी बातें छूट भी गईहैं अब जिस किसीको इससे अधिक जाननेकी इच्छा होय सो अँगरेजीभाषा पढ़े जो इस वर्त्तमान कालमें ज्ञान और विद्याकी निधि है और जिसके पढ़ने से सम्पूर्ण पदार्थों के गुण और स्वरूपादि निश्चित करके जाने जाते हैं।

इतिश्री पण्डित बद्रीलाल विरचिते रसायन प्रकाशे द्वादशोऽध्यायः ॥ १२ ॥

समाप्तोयं ग्रन्थः ॥